

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 226 765 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

31.07.2002 Patentblatt 2002/31

(51) Int Cl.7: A24D 3/02

(21) Anmeldenummer: 01130104.1

(22) Anmeldetag: 18.12.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 29.01.2001 DE 10105011

(71) Anmelder: Hauni Maschinenbau AG

21033 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:

- Heitmann, Uwe  
21031 Hamburg (DE)
- Horn, Sönke  
21502 Geesthacht (DE)
- Georgitsis, Nikolaos  
21033 Hamburg (DE)
- Lorenzen, Heinz-Christian  
21465 Wentorf (DE)

- Rocktäschel, Steffen  
21337 Lüneburg (DE)
- Wolff, Stephan  
21509 Glinde (DE)
- Steininger, Wolfgang  
21502 Geesthacht (DE)
- Strohecker, Gerd  
21436 Marschacht (DE)
- Rinke, Andreas  
23843 Bad Oldesloe (DE)
- Schmidt, Hans-Herbert  
22177 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: Seemann, Ralph, Dr. Dipl.-Phys. et al  
Patentanwälte,  
Niedmers & Seemann,  
Van-der-Smissen-Strasse 3  
22767 Hamburg (DE)

### (54) Verfahren und Einrichtung zur Herstellung von Mehrfachfiltern

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Herstellung von Mehrfachfiltern sowie ein Mehrfachfilterherstellungssystem für Produkte der tabakverarbeitenden Industrie, wobei die Einrichtung ein Filterhülsenzuführelement, wenigstens ein Transportelement, in das Filterhülsen einbringbar sind und mittels dem die Filterhülsen wenigstens einer Bearbeitungsstation zuführbar sind, aufweist. Das erfindungsgemäße Verfahren ist durch die folgenden Verfahrensschritte gekennzeichnet:

Zuführen einer Filterhülse (11), Einführen von Filtermaterial (20, 26, 27, 30, 116) in vorgebbaren Portionen, wobei wenigstens zwei Portionen des Filtermaterials (20, 26, 27, 30, 116) in einem Verfahrensschritt in die Filterhülse (11) eingeführt werden.

Die erfindungsgemäße Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß in wenigstens einer Bearbeitungsstation (17, 23, 24, 28, 31, 32, 131, 132) wenigstens zwei Portionen der Filtermaterialien (20, 26, 27, 30) in einem Bearbeitungsschritt in wenigstens eine Filterhülse (11) einführbar sind.

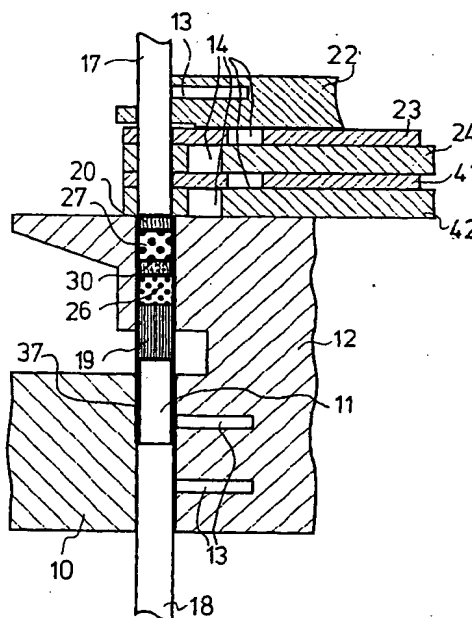


Fig.9

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Mehrfachfiltern sowie eine Einrichtung zur Herstellung von Mehrfachfiltern für Produkte der tabakverarbeitenden Industrie, wobei die Einrichtung ein Filterhülsenzuführelement, wenigstens ein Transportelement, in das Filterhülsen einbringbar sind und mittels dem die Filterhülsen wenigstens einer Bearbeitungsstation zuführbar sind, umfaßt. Die Erfindung betrifft ferner die Verwendung von vorkonfektionierten Filterhülsen zur Herstellung von Mehrfachfiltern für Produkte der tabakverarbeitenden Industrie, eine entsprechende Filterhülse für die Herstellung von Mehrfachfiltern für Produkte der tabakverarbeitenden Industrie und ein Mehrfachfilter-Herstellungssystem für Produkte der tabakverarbeitenden Industrie, das eine Filterhülsenzuführvorrichtung zum Zuführen von Filterhülsen und ein Transportsystem zum Transportieren der Filterhülsen auf einer vorgebbaren Bewegungsbahn umfaßt.

**[0002]** Verfahren und Einrichtung zur Herstellung von Mehrfachfiltern sind bspw. aus der DE-AS 17 82 364 der Anmelderin, die eine Vorrichtung zum Herstellen von Filtergranulat enthaltenden Filtern mit dem Namen "Bernhard" der Anmelderin, die in Fachkreisen bekannt ist, beschreibt. Die DE-AS 17 82 364 entspricht der GB 1.243.977 und der US 3.603.058 Mehrfachfilter, auch Multisegment-Filter genannt werden, bestehen aus wenigstens zwei Filterelementen und typischerweise bis zu acht Filterelementen, die eine beliebige Reihenfolge aufweisen können. In einer zu einem Rohr geformten Hülse werden verschiedene Filterelemente bzw. -segmente angeordnet. Diese können sein Weichfilterelemente, wie Celluloseacetat, Papier, Vlies oder relativ harte Filterelemente wie Granulat, gesinterte Elemente, Hohlzylinder bzw. Hohlkammern und Kapseln und dgl. Die entsprechenden Filtermaterialien müssen nicht zu 100 % aus einem Material bestehen. Diese können bspw. auch Mischmaterialien sein wie bspw. ein Granulat in einem Celluloseacetat. Hierbei sei insbesondere an Granulatmaterialien wie Aktivkohle gedacht. Je nach verwendeten Materialien und der Filtersegmentreihenfolge ergeben sich die unterschiedlichsten Eigenschaften entsprechender Mehrfachfilter, die vorzugsweise endseitig an stabförmige Artikel der tabakverarbeitenden Industrie anbringbar sind.

**[0003]** Aus der DE-AS 17 82 364 ist eine Granulatfüllmaschine bekannt, die Granulat enthaltende Filter und insbesondere Dreifachfilter herstellt. Unter Dreifachfilter wird ein Filter verstanden, der ein Filter darstellt, der aus drei Filtersegmenten besteht, wobei die Füllmaschine "Bernhard" einen Dreifachfilter doppelter Gebrauchslänge herstellt, die dann für die Zigarettenproduktion zwischen zwei durch Zigarettenpapier umhüllte längliche Tabak enthaltende Artikel angeordnet werden, um in der Mitte durchgeschnitten zu werden, so daß zwei mit Filter versehene Zigaretten entstehen. In der DE-AS 17 82 364 ist ein kontinuierlich umlaufender Förderer mit Aufnahmen für Filterhülsen offenbart, der die Filterhülsen queraxial fördert. Während des queraxialen Förderns werden abwechselnd Filterstöpsel, die von einem längeren Filterstab abgeschnitten werden und Granulat in die Hülse eingebracht. Die Filterstöpsel werden mit Überführungsmitteln, nämlich Stößeln, in die Hülse eingebracht. Das Granulat fällt unter Schwerkrafteinwirkung in die Hülse.

**[0004]** Die relativ vielen Betätigungsschritte bei der Maschine "Bernhard", wobei insbesondere relativ weite Bewegungen ausgeführt werden müssen, führt zu einer Begrenzung der Leistungsfähigkeit der in der DE-AS 17 82 364 beschriebenen Granulat-Füllmaschine. Bei den immer höheren Leistungen von Zigarettenherstellmaschinen, ist es gewünscht, auch die Produktion von entsprechenden Filtern zu beschleunigen. Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Einrichtung sowie ein Mehrfachfilterherstellungssystem anzugeben, mittels dem die Produktionsmenge von Mehrfach-Filtern gesteigert wird.

**[0005]** Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch ein Verfahren zur Herstellung von Mehrfachfiltern für Produkte der tabakverarbeitenden Industrie mit den folgenden Verfahrensschritten:

- Zuführen einer Filterhülse in eine vorgebbare Position und,
- Einführen von Filtermaterial in vorgebbaren Portionen, wobei wenigstens zwei Portionen der Filtermaterialien in einem Verfahrensschritt in die Filterhülse eingeführt werden.

**[0006]** Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist es möglich, die Filterherstellgeschwindigkeit einer Filterherstellmaschine deutlich zu erhöhen. Im Rahmen dieser Erfindung umfaßt der Begriff "Mehrfachfilter" auch den Begriff "Multisegmentfilter", wobei wenigstens zwei Segmente in dem Filter umfaßt sind. Die Segmente können aus verschiedenen Materialien bestehen, wie Celluloseacetat, Papier, Vlies, Granulat, gesinterte Elemente, Hohlzylinder bzw. Hohlkammern, Kapseln usw. Im Rahmen der Erfindung werden wenigstens zwei Segmente im wesentlichen gleichzeitig in der Filterhülse ausgebildet. Es handelt sich hierbei also um die Ausbildung von mehreren Segmenten durch Überführen von Mehrfach-Portionen von Filtermaterial. Vorzugsweise wird die Filterhülse in einem Einführvorgang voll befüllt oder immer in Zweierportionen bzw. Dreierportionen, bei denen vorzugsweise zuunterst ein Weichelement, wie Celluloseacetat, Papier und dgl. und darüber ein Granulat bzw. noch weiter darüber ein weiteres Weichelement angeordnet ist. Vorzugsweise kann auch ein abschließender Verfahrensschritt durchgeführt werden, bei dem nur ein einziges Filtermaterial in einer Portion in die Filterhülse eingeführt wird.

**[0007]** Vorzugsweise wird in einem ersten Verfahrensschritt eine Filterhülse zur Verfügung gestellt und/oder herge-

stellt Vorzugsweise wird die Filterhülse ausschließlich von einer Seite befüllt, wodurch eine einfache Ausgestaltung einer entsprechenden Einrichtung zur Herstellung von Mehrfachfiltern für Produkte der tabakverarbeitenden Industrie möglich ist. Wenn vorzugsweise die Filterhülse von zwei Seiten befüllt wird, kann die Befüllungsgeschwindigkeit weiter erhöht werden. Hierbei wird vorzugsweise jeweils eine Hälfte mit einem Befüllschritt oder in mehreren Befüllschritten, bei denen Pakete durch die mehrere Segmente ausgebildet werden, überführt werden, aufgefüllt.

**[0008]** Vorzugsweise wird die Filterhülse zum Befüllen von zwei Seiten gedreht. In diesem Fall ist die zugeführte Filterhülse vorzugsweise derart ausgestaltet, daß in der Mitte ein Filterelement angeordnet ist. Es wird somit vorzugsweise eine vorkonfektionierte Filterhülse mit einem Filterelement in der Mitte verwendet. Ferner vorzugsweise wird die Filterhülse zum Befüllen auf einer vorgebbaren Bewegungsbahn wenigstens teilweise queraxial geführt, wodurch sich eine schnelle Verfahrensführung und einfache konstruktive Elemente einer entsprechenden Einrichtung realisieren lassen. Ferner vorzugsweise geschieht das Einführen des Filtermaterials mit einer vertikalen Bewegungskomponente. Durch diese vorzugsweise Ausgestaltung der Erfindung sind kompakte Einrichtungen bzw. Filterherstellmaschinen realisierbar.

**[0009]** Vorzugsweise wird die Filterhülse in einem vorangehenden Verfahrensschritt ausgebildet. Bei der Filterhülse handelt es sich vorzugsweise um zu Rohren geformte Umhüllungsmaterialabschnitte bzw. rohrförmige Umhüllungen. Vorzugsweise sind die Filtermaterial-Segmente bzw. werden

Filtermaterial Segmente ausgebildet, die abwechselnd granulathaltiges Material und, insbesondere gasdurchlässige, Begrenzungsstücke wie Softelemente aus Celluloseacetat, Papier oder Vlies o.ä. aufweisen. Vorzugsweise wird ein n-fach-Mehrfachfilter ausgebildet, wobei n eine natürliche gerade Zahl ist, die größer 1 ist. Mit einem n-fach-Mehrfachfilter ist ein Filter n-facher Gebrauchslänge gemeint. Es handelt sich hier also um ein n-fach-Mehrfachfilter, wobei das "Mehrfach" für mehrere Segmente steht.

**[0010]** Vorzugsweise ist ein Mehrfachfilter nach einem der vorbeschriebenen Verfahren hergestellt.

**[0011]** Die Erfindung wird ferner durch eine Einrichtung zur Herstellung von Mehrfachfiltern für Produkte der tabakverarbeitenden Industrie gelöst, die ein Filterhülsenzuführelement und wenigstens ein Transportelement, in das Filterhülsen einbringbar sind und mittels dem die Filterhülsen wenigstens einer Bearbeitungsstation zuführbar sind, gelöst, die dadurch weitergebildet ist, daß in wenigstens einer Bearbeitungsstation wenigstens zwei Portionen der Filtermaterialien in einem Bearbeitungsschritt in wenigstens eine Filterhülse einführbar sind. Vorzugsweise sind jeweils zwei Portionen einführbar, wenn die Portionen in einer Bearbeitungsstation in mehr als eine Filterhülse einführbar sind. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Einrichtung zur Herstellung von Mehrfachfiltern ist eine sehr schnelle Verfahrensführung möglich.

**[0012]** Vorzugsweise ist eine Drehvorrichtung zum Drehen der Filterhülse als Bearbeitungsstation vorgesehen. Durch diese Ausgestaltung der Erfindung, kann die Befüllung noch schneller durchgeführt werden, da die Bewegungen, die Zuführ- bzw. Befüllungsorgane ausführen müssen, relativ kurz gehalten werden können.

**[0013]** Vorzugsweise ist das wenigstens eine Transportelement wenigstens ein kontinuierlich umlaufender Förderer, der die Filterhülsen queraxial fördert. Wenn vorzugsweise die wenigstens eine Bearbeitungsstation an einem einzigen Förderer angeordnet ist, kann eine sehr kompakte Einrichtung realisiert werden. Ein modularer Aufbau ist möglich, wenn den Förderern wenigstens eine Bearbeitungsstation zugeordnet ist. Sofern den Förderern maximal eine Bearbeitungsstation zugeordnet ist, ist ein besonders modularer Aufbau der Einrichtung gegeben.

**[0014]** Vorzugsweise sind mehrere Förderer vorgesehen, von denen wenigstens einer wenigstens einer Bearbeitungsstation zugeordnet ist, und von denen wenigstens einer nur einer Bearbeitungsstation zugeordnet ist. Mit dieser vorzugsweisen Ausgestaltung der Erfindung ist ein guter Kompromiß zwischen einer kompakten Einrichtung und einer ausreichenden Modularität gegeben.

**[0015]** Vorzugsweise ist eine Filtermaterial-Zuführstation vorgesehen, wobei diese zwei drehbare und azentrisch angeordnete Scheiben umfaßt, die jeweils Bohrungen aufweisen, wobei die Bohrungen der einen Scheibe und die Bohrungen der anderen Scheibe an einem Ort miteinander fluchtend anordbar sind. Mittels dieser Filtermaterial-Zuführstation ist eine sehr genaue Dosierung von bspw. Filtergranulat möglich.

**[0016]** Vorzugsweise ist wenigstens eine Filtermaterial-Zuführstation vorgesehen, wobei diese wenigstens ein Schiebeelement, das mit Bohrungen versehen ist, und / oder wenigstens ein Hebeelement, das mit Bohrungen versehen ist, umfaßt. Mittels dieser Filtermaterial-Zuführstation ist eine einfache und schnelle Handhabung von Filtermaterial möglich. Vorzugsweise sind die vorgenannten beiden Filtermaterial-Zuführstationen zu einer Filtermaterial-Zuführstation zusammengefügt, bei der dann verschiedene Zuführungsmethoden Verwendung finden können.

**[0017]** Eine besonders einfache Realisierung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist dann gegeben, wenn eine Filtermaterial-Einbringstation vorgesehen ist, die wenigstens ein erstes Überführungsmittel, insbesondere wenigstens einen Stößel, umfaßt, das wenigstens zwei Portionen der Filtermaterialien in einem Verfahrensschritt in die Filterhülse einbringt. Die Filtermaterial-Einbringstation kann hierbei vorzugsweise mit einer Filtermaterial-Zuführstation überlappen.

**[0018]** Vorzugsweise ist wenigstens ein zweites Überführungsmittel vorgesehen, das von der entgegengesetzten Seite der Filterhülse als Gegenlager zu dem wenigstens einen ersten Überführungsmittel fungiert. Das Überführungs-

mittel kann auch selbst Filtermaterial in die Filterhülse einführen, muß dieses allerdings nicht notwendigerweise.

**[0019]** Vorzugsweise ist wenigstens eine Filterhülse mit wenigstens zwei Bohrungen axial fluchtend anordbar.

**[0020]** Die Erfindung wird ferner durch ein Mehrfachfilterherstellungssystem für Produkte der tabakverarbeitenden Industrie mit einer Filterhülsen-Zuführvorrichtung zum Zuführen von Filterhülsen und einem Transportsystem zum Transportieren der Filterhülsen auf einer vorgebbaren Bewegungsbahn und wenigstens einer Bearbeitungsstation gelöst, die dadurch weitergebildet ist, daß in der wenigstens einen Bearbeitungsstation in einem Bearbeitungsschritt wenigstens zwei Portionen des Filtermaterials in wenigstens eine Filterhülse einbringbar sind.

**[0021]** Sofern Portionen von Filtermaterial in mehrere Filterhülsen eingebracht werden bzw. einbringbar sind, werden vorzugsweise jeweils wenigstens zwei Portionen der Filtermaterialien eingebracht bzw. sind diese einbringbar. Vorzugsweise ist das Filterherstellungssystem dadurch weitergebildet, daß als Bearbeitungsstation eine Drehvorrichtung zum Drehen der Filterhülsen vorgesehen ist. Durch diese vorzugsweise Ausgestaltung des Filterherstellungssystems, kann eine besonders schnelle Verfahrensführung möglich sein. Wenn vorzugsweise das Transportsystem wenigstens einen kontinuierlich umlaufenden Förderer aufweist, der die Filterhülsen queraxial fördert, ist eine besonders einfache Realisierung des Filterherstellungssystems möglich.

**[0022]** Wenn vorzugsweise die wenigstens eine Bearbeitungsstation wenigstens einem Förderer zugeordnet ist, ist eine modulare Bauweise möglich. Ein sehr kompaktes Filterherstellungssystem ist dann gegeben, wenn vorzugsweise ein einziger Förderer vorgesehen ist, dem wenigstens eine Bearbeitungsstation zugeordnet ist. Ein besonders hochgradig modulares System ist dann gegeben, wenn mehrere Förderer vorgesehen sind, denen jeweils höchstens eine Bearbeitungsstation zugeordnet ist.

**[0023]** Die von der Anmelderin hergestellte und vertriebene Filterherstellmaschine bzw. Einrichtung zur Herstellung von Mehrfachfiltern für Produkte der tabakverarbeitenden Industrie stellt ca. 1.200 Mehrfachfilter doppelter Gebrauchslänge her. Mit der erfindungsgemäßen Einrichtung ist es möglich, 5.000 Mehrfachfilter in doppelter Gebrauchslänge herzustellen. Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung ist damit besonders klar.

**[0024]** Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben, auf die bezüglich aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich verwiesen wird. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittdarstellung einer Übergabestation in einem ersten Verfahrensstadium,

Fig. 2 die Übergabestation aus Fig. 1 in einem weiteren Verfahrensstadium,

Fig. 3 bis Fig. 8 die Übergabestation aus Fig. 1 und 2 in fortlaufenden Verfahrensstadien,

Fig. 9 eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform einer Übergabestation,

Fig. 10 ein Granulat-Zuführelement in Seitenansicht (Fig. 10a) und in Aufsicht (Fig. 10b),

Fig. 11 eine schematische Darstellung einer Filterherstellmaschine in Aufsicht,

Fig. 12 eine schematische Aufsicht auf Elemente einer weiteren Filterherstellmaschine,

Fig. 13 schematisch die jeweilige Anordnung bzw. Lage von einer Filterhülse und einem Filterelement sowie einem entsprechenden Stößel in fortlaufender Bearbeitung,

Fig. 14 linke Seite: ein Dreifachfilter doppelter Gebrauchslänge, rechte Seite: eine schematische Darstellung einer modular aufgebauten Filterherstellmaschine, mit der der links dargestellte Filter herstellbar ist,

Fig. 15 links: ein Vierfachfilter doppelter Gebrauchslänge, und rechts: eine schematische Darstellung einer Filterherstellmaschine, mit der der links dargestellte Filter herstellbar ist.

Fig. 16 eine Schnittdarstellung einer weiteren Ausführungsform einer Übergabestation mit im Vergleich zu dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 - 8 weiteren Merkmalen,

Fig. 17 eine schematische Seitenansicht von Funktionselementen zur Zufuhr von Filtermaterial und zur Entnahme von Multisegmentfiltern bzw. Mehrfachfiltern in einem Ausführungsbeispiel, und

Fig. 18 eine schematische Darstellung der Filterelemente im Verlauf der Bearbeitung gemäß der Fig. 17.

**[0025]** In den folgenden Figuren sind die gleichen Bezugszeichen für gleiche bzw. entsprechende Merkmale verwendet worden, so daß von einer erneuten Vorstellung jeweils abgesehen wird.

**[0026]** Fig. 1 zeigt eine Querschnittsdarstellung einer Übergabestation. Eine in einer Mulde einer Hülsenzuführtrommel 10 angeordnete Hülse 11, die ein erstes Filtermaterial 19 mittig aufweist, wird in den Bereich einer Übergabestation gebracht. Entsprechendes gilt für einen Filterstöpsel 20, der bspw. aus Celluloseacetat bestehen kann. Der Filterstöpsel 20 hat bspw. eine Länge von 8 mm. Der Filterstöpsel 20 wird mittels eines Filterstöpsel-Förderers 21, z.B. einer Filterstöpseltrommel, bei der die entsprechenden Filterstöpsel 20 in Aufnahmen aufgenommen sind, einer Stöpselaufnahme 25 zugeführt.

**[0027]** In einem fortlaufenden Verfahrensschritt, der in Fig. 2 dargestellt ist, ist die Filterhülse 11 in Eingriff mit der Übergabestation und wird mittels Vakuumborungen 13, die an einer Fördertrommel angeordnet sind, in der angegebenen Lage gehalten. Es ist ferner ein Stößel 18 von unten schon in die Filterhülse 11 eingebracht worden. Ferner ist der Stöpsel 20, der durch den Filterstöpselförderer 21 befördert wird, in die Übergabeeinheit übergeben worden und wird mittels einer weiteren Vakuumborung 13 in der angezeigten Position in der Fig. 2 gehalten. Ferner werden zwei verschiedene Granulate, nämlich ein erstes Granulat 26 und ein zweites Granulat 27 in dafür vorgesehene Bohrungen 14 eines Schiebers 24 gefüllt. Die Menge des Granulats ist durch die Bohrungsgröße gegeben.

**[0028]** Der Schieber 24 ist in der Zeichenebene von links nach rechts und umgekehrt verschiebbar ausgestaltet.

**[0029]** Fig. 3 zeigt eine Querschnittsdarstellung der Überführungsstation, wobei der Stößel 18 weiter nach oben vertikal bewegt wurde, so daß die Hülse 11 mit dessen oberem Ende im wesentlichen fluchtend mit der oberen Kante der Fördertrommel 12 abschließt. Ferner ist der Stöpsel 20 mittels des Stößels 17 in axialer Richtung des Stößels, also vertikal nach unten, in das Rohr 15 und in eine 1. Bohrung 14 des Schiebers 23 befördert worden. Ein Kreismesser 28, das in der Führung 29 geführt ist, zerschneidet genau an der oberen Kante des Schiebers 23 den Stöpsel 20 in zwei gleich große Stöpsel mit jeweils 4 mm Länge. Zum Befördern des Stöpsels 20 in das Rohr 15 und der Hülse 11 in die Fördertrommelbohrung 16 wird das Vakuum bzw. die Saugluft in den Vakuumborungen 13 abgestellt.

**[0030]** In einem nächsten Verfahrensschritt, der in Fig. 4 dargestellt ist, wird der Schieber 23 nach links geschoben, so daß der obere Teil des geteilten Stöpsels 20 mit einer weiteren Bohrung 14 des Schiebers 23 vertikal fluchtet. In einem weiteren Verfahrensschritt, der nicht dargestellt ist, wird der Stöpsel 20 mittels des Stößels 17 in die weitere Bohrung überführt und ein weiterer Filterstöpsel 30, der aus einem anderen Material wie bspw. Vlies, das mit einem Granulat angereichert ist, zugeführt, mittels eines Kreismessers geschnitten und in die beiden verbleibenden Bohrungen 14 des Schiebers 23 eingeführt. In Fig. 5 ist genau der Verfahrenszustand dargestellt, in dem die weiteren Filterstöpsel 30 in die verbleibenden Bohrungen eingeführt wurden. Das 1. Granulat 26 fällt schon aufgrund der Schwerkraft in die Hülse 11. Um eine möglichst dichte Befüllung zu erreichen, wird die Hülse 11 in Schwingungen bzw. Vibrationen versetzt. Hierzu ist ein Schwingungserreger 44 vorgesehen, der ein Federblech 43 in Schwingungen versetzt, die durch mechanischen Kontakt des Federblechs 44 mit der Hülse 11 auf diese übertragen werden.

**[0031]** In Fig. 5 ist ferner eine Bohrung des Schiebers 23, in dem sich ein Filterstöpsel 30 befindet und eine Bohrung des Schiebers 24, in dem sich Granulat befindet, fluchtend mit der Fördertrommelbohrung 16 bzw. der Hülse 11 ausgerichtet, so daß in einem nächsten Verfahrensschritt, der in Fig. 6 dargestellt ist, der Stößel 17 das Filtermaterial 30 und 26 in die Filterhülse 11 einführen kann. Es ist möglich, anstelle, wie in Fig. 6 dargestellt wurde, das Filtermaterial 30 und 26 nur bis zur oberen Kante des Filterstöpsels 11 einzuführen, so daß sich die bzw. der Grad der Bewegung des Stößels 17 noch minimieren lassen.

**[0032]** In Fig. 7 ist der Verfahrenszustand dargestellt, in dem nach entsprechender fluchtender Ausrichtung eine Bohrung, in der ein Filterstöpsel 20 angeordnet ist und eine Bohrung des Schiebers 24, in dem das Granulat 27 angeordnet ist, fluchtend mit der Hülse 11 ausgerichtet ist, so daß der Stößel 17 das Material einführen konnte.

**[0033]** In Fig. 8 ist das Verfahrensstadium dargestellt, in dem die Hülse 11, die zur Hälfte mit Filtermaterial befüllt wurde, durch Absenken des Stößels 18 nach unten befördert wurde und zwar wieder in den Wirkungsbereich der Vakuumborung 13, so daß die Hülse 11 wieder an diesen Vakuumborungen und entsprechend den in der Fördertrommel 12 vorgesehenen Aufnahmen gehalten wird. Als nächster Schritt wird die halbgefüllte Hülse einer Wendetrommel zugeführt, um dann die um 180° gewendete Hülse den gleichen Verfahrensschritten zu unterziehen, so daß insgesamt ein Fünffach-Filter doppelter Gebrauchslänge hergestellt werden kann. Dieser Fünffach-Filter umfaßt dann in diesem Ausführungsbeispiel fünf verschiedene Filtermaterialien, die in Segmenten in dem Filter angeordnet sind. Es handelt sich hierbei um ein erstes Filtermaterial 19, das bspw. eine Länge von 8 mm nach Durchschneiden des Filters doppelter Gebrauchslänge aufweist, ein erstes Granulat 26 mit einer Höhe von ca. 8 mm, einen zweiten Filterstöpsel 30 mit einer Höhe von 4 mm bzw. einer Dicke von 4 mm, ein zweites Granulat 27 mit einer Höhe von ca. 8 mm und einen abschließenden Filterstöpsel 20 mit einer Dicke von 4 mm. Im Rahmen dieser Erfindung ist es auch möglich, Filterstöpsel von bis hinunter zu einer Dicke von 2 mm zu verwenden, so daß auch noch mehr Filtermaterialien in Segmenten in der Filterhülse 11 angeordnet werden können.

**[0034]** In Fig. 8 ist noch eine Abfuhrtrommel 50 dargestellt, die die halbgefüllte Hülse 11 abfördert und zwar zu einer Wendetrommel, die in Fig. 8 nicht dargestellt ist. In dieser Wendetrommel wird die Hülse dann um 180° gewendet und dann mittels einer Zufuhrtrommel der Fördertrommel 12 wieder zugeführt, um den Rest der Hülse 11 zu befüllen.

**[0035]** Im Rahmen dieser Erfindung ist es auch möglich, die Hülzen mehrfach zu wenden, um an mehreren Stationen verschiedene Filtermaterialien einzubringen. Es muß also nicht notwendigerweise jede Hälfte der Hülse 11 in einer Übergabestation voll befüllt werden, bevor diese gedreht wird.

**[0036]** Um die Hülzen 11 mit einem mittig angeordneten ersten Filtermaterial 19 herzustellen, kann beispielsweise eine Maschine der Anmelderin, nämlich die Mulfi E entsprechend eingestellt werden. Um die später eingeführten Filterstüpsel nachträglich verkleben zu können, wird die Nahtverklebung der Hülse 11 von einem Heißschmelz-Kleber auf PVA-Leim (Polyvinylacetat-Leim) umgestellt. Hierzu wird der Kühlsteg, der die Naht verklebt, durch einen Heizsteg ersetzt. Die Leimversorgung wird auch entsprechend ausgetauscht. Die Filterhülse wird also mit einem Leim verklebt, der nicht durch Erhitzung zu einem Lösen der Leimverbindung führt.

**[0037]** Die Segmentverklebung, d.h. die Verklebung der nachträglich eingefügten Filtersegmente geschieht dergestalt, daß ein heißschmelzender Klebestreifen auf das Papier aufgetragen wird und zwar innerhalb der Hülse, bevor die Hülse geformt wird. Nach dem Einfügen der Filtersegmente in die Hülse, die eine erkaltete Heißschmelzkleberspur aufweist, wird die gesamte Hülse erwärmt und zwar entweder durch Kontaktwärme oder mit entsprechender energiereicher Strahlung wie z.B. Mikrowellenstrahlung, womit der Heißschmelzkleber zum Schmelzen gebracht wird und die Segmente verklebt werden.

**[0038]** Fig. 9 zeigt eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform einer Übergabevorrichtung, bei der gleichzeitig vier verschiedene Filtermaterialien in die Hülse übergeben werden können. Die Hülse besteht im übrigen bspw. aus einer Papierhülse 37. Um vier verschiedene Materialien zu übergeben, sind außer dem ersten Schieber 23 und dem zweiten Schieber 24 noch ein dritter Schieber 41 und ein vierter Schieber 42 vorgesehen. In den dritten Schieber 41 wird bspw. ein Stoffelement 30 eingeführt und in den vierten Schieber 42 ein Granulat 26.

**[0039]** Es ist im Rahmen dieser Erfindung auch möglich, die Anzahl der Bohrungen des Schiebers 24 der Ausführungsbeispiele der Fig. 1 bis 8 auf vier zu erhöhen, so daß vier Bohrungen mit entsprechendem Granulat befüllt sind und so daß keine weitere Granulatbefüllung nach dem Wenden bzw. Umdrehen der Filterhülse nötig ist. In den Ausführungsbeispielen der Fig. 1 bis 8 sind schon entsprechende Filterstüpsel 20 und 30 bevorratet, so daß nach dem Befüllen einer Seite der Filterhülse 11 keine weiteren Filterstüpsel in den Schieber 23 eingeführt werden müssen. Entsprechendes ist natürlich auch bei der Ausführungsform gem. Fig. 9 möglich.

**[0040]** In Fig. 10 ist im oberen Bereich (Fig. 10b) eine Seitenansicht einer Querschnittsdarstellung einer Granulat-Zuführstation bzw. einer Granulat-Portionierstation dargestellt. Es sind zwei azentrisch angeordnete Scheiben, nämlich eine erste Scheibe 31 und eine zweite Scheibe 32 dargestellt, wobei die erste Scheibe 31 oberhalb von der zweiten Scheibe 32 angeordnet ist. In Fig. 10b ist eine Aufsicht auf diese Vorrichtung dargestellt. Beide Scheiben, 31 und 32, weisen Bohrungen 14 auf. Es wird Granulat 26 in die Bohrungen eingefüllt. Hierzu wird mittels einer Granulatbefüllvorrichtung 51 Granulat 26 zugeführt. Die erste Scheibe 31 dreht sich entgegen dem Uhrzeigersinn über der Scheibe 32, die in diesem Ausführungsbeispiel sich auch gegen den Uhrzeigersinn dreht. An der zweiten Scheibe 32 sind unterhalb dieser Scheibe Hülzen 11 angeordnet. Diese werden mittels üblicher Halteorgane an den entsprechenden Stellen gehalten. Das durch die Größe der Bohrungen vorgegebene portionierte Granulat wandert gegen den Uhrzeigersinn in Richtung einer Einbringzone 38a - 38b. Genauso bewegen sich die unterhalb der zweiten Scheibe 32 angeordneten Filterhülzen 11. In der Einbringposition 38 fluchten die Bohrungen der beiden Scheiben. Aufgrund der Schwerkraft wird Granulat in die Hülzen eingebracht, wie in Fig. 10b angedeutet ist. Durch die erfindungsgemäße und bevorzugte Granulat-zuführstation bzw. Portionierstation ist eine besonders einfache Realisierung des Portionierens von Granulat und des Einführens von Granulat in Filterhülzen gegeben. Durch die große Einbringzone 38a - 38b können die Scheiben 32 und 31 mit hoher Geschwindigkeit drehen und die Produktionsgeschwindigkeit ist entsprechend hoch. Um eine möglichst dichte Granulatbefüllung zu erzielen, ist auch in diesem Ausführungsbeispiel ein Schwingungserreger 44 und ein Federblech 43 vorgesehen, mittels der die Hülse 11 beim oder nach dem Befüllen mit dem Granulat 26 in Vibrationen versetzt wird. Der Schwingungserreger 44 ist vorzugsweise ein Elektromagnet mit einer Masse, die mit einer Frequenz von 50 Hz hin und her schwingt.

**[0041]** In Fig. 11 ist eine schematische Aufsicht auf eine Filterherstellmaschine dargestellt. Es sind in Fig. 11 allerdings nicht die Bearbeitungsstationen dargestellt, die bspw. in den Fig. 1 bis 9 dargestellt sind, also diejenigen, die für das Einbringen der Filterelemente vorgesehen sind.

**[0042]** An einer einzigen Haupttrommel 100 werden die verschiedenen Bearbeitungsschritte durchgeführt. Ein Hülzenmassenstrom 101 führt Hülzen 114 4-facher Gebrauchslänge zur Filter-Herstellmaschine. Im Bereich einer Übergabetrommel 103 werden, was nicht dargestellt ist, die Filterhülzen 4-facher Gebrauchslänge mittig durchgeschnitten und axial bewegt. Mittels einer Übergabekegeltrommel 104 und einer Übergabetrommel 105, die z.B. der Hülzenzuführtrommel 10 aus Fig. 1 entspricht, werden die zugeführten Hülzen der Haupttrommel 100, die z.B. der Fördertrommel 12 aus Fig. 1 entspricht, zugeführt.

**[0043]** Ein Filterelementmassenstrom 102 führt Filterelemente 12-facher Verarbeitungslänge der Filter-Herstellmaschine zu. Diese werden an teilweise nicht dargestellter Stelle in kürzere Abschnitte zerschnitten. Mittels einer Übergabekegeltrommel 104, die z.B. dem Filterstüpselförderer 21 aus Fig. 1 entspricht, werden die Filterelemente bzw. die schon zerschnittenen Filterelemente 116 einer Übergabetrommel 105 zugeführt, an der sie mittels eines Kreismessers

106 weiter zerteilt werden. In der Filter-Herstellmaschine sind drei entsprechende Organe dargestellt, mittels denen Filterelemente entsprechender Länge, die jeweils verschiedene Eigenschaften aufweisen können, zugeführt werden können. Es sind bei den beiden unten angeordneten Filterelementzuführstationen noch Übergabekegeltrommeln 107 zur Übergabe der Filterelemente dargestellt.

5 [0044] Es ist ein erster Vorratsbehälter und ein zweiter Vorratsbehälter für ein erstes Granulat 110 und ein zweites Granulat 111 vorgesehen. Die Granulate werden über entsprechende Förderelemente einer Granulatübergabestation 112 zugeführt, in der bspw. entsprechende Bohrungen von Schiebern voll mit dem gewünschten Granulat gefüllt werden können. Die Haupttrommel 100 bewegt sich im Uhrzeigersinn. Vor Beendigung der Hälfte einer vollständigen Umdrehung der Haupttrommel 100 ist bspw. eine Seite eines Mehrfachfilters doppelter Gebrauchslänge vollständig befüllt  
10 worden. Dieser halbgefüllte Mehrfachfilter wird mittels einer Übergabetrommel 109 zu einer Wendetrommel 108 befördert, um dort gewendet zu werden und mittels einer weiteren Übergabetrommel 109 der Haupttrommel 100 wieder zugeführt zu werden. Die Wendetrommel 108 ist beispielsweise in der DE 199 20 760 A1 der Anmelderin beschrieben. In der Patentanmeldung der Anmelderin ist eine Vorrichtung zum Wenden von stabförmigen Gegenständen mit einer Wendetrommel beschrieben, die die zu wendenden stabförmigen Gegenstände in dafür vorgesehene Aufnahmen aufnimmt. Hierbei weist die Wendetrommel mindestens einen Wendeabschnitt auf, der mindestens zwei zu wendende stabförmige Gegenstände parallel zueinander wendet.

[0045] Im verbleibenden Umlauf der Haupttrommel 100 werden dann die weiteren Befüllungen vorgenommen. Die weiteren Befüllungsorgane sind allerdings in Fig. 11 auch nicht dargestellt. Kurz vor Ablauf einer vollen Umdrehung der Haupttrommel 100 werden die voll befüllten oder teilweise befüllten Mehrfach-Hülsen bzw. Mehrfachfilter doppelter  
20 Gebrauchslänge mittels einer Übergabetrommel 109 und entsprechender Übergabekegeltrommeln 104 sowie einer Übergabetrommel 103 einem Doppel-Mehrfachfilter-Massenstrom 117, also einem Mehrfachfilter-Massenstrom, wobei die Mehrfachfilter eine doppelte Gebrauchslänge aufweisen, überführt. Mit 118 ist ein Doppel-Mehrfachfilter dargestellt. Ferner ist durch die Bezugsziffer 113 ein Schaltschrank dargestellt, der die Filter-Herstellmaschine steuert. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung ist eine einzige Haupttrommel 100 dargestellt, in der sämtliche Bearbeitungsschritte  
25 zur Befüllung von Filterhülsen 11 durchgeführt werden können. Kurz vor Abnahme der fertig befüllten Hülse kann vorzugsweise ein Heizelement vorgesehen sein, das in Eingriff mit den entsprechenden Hülsen gebracht werden kann, um so heißschmelzenden Kleber, der in einem vorherigen Verfahrensschritt auf die Innenseite der Papierhülse angebracht wurde, zum Kleben zu veranlassen, so daß die eingebrachten Filtermaterialien in deren Positionen verbleiben. Auch in Fig. 11 ist das Federblech 43 dargestellt, das dazu dient, Vibrationen auf mit Granulat befüllten Hülsen zu übertragen  
30

[0046] Fig. 12 zeigt eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der Erfindung. Filterhülsen 11 werden mittels einer Hülsenzuführtrommel 10 einer Fördertrommel 12 zugeführt. Dieses ist an der Position a) auch schematisch in Fig. 13 dargestellt. In b) wird die Hülse 11 etwas weiter nach oben verfahren und der Stößel 17 auch. Im Verlauf bis e) wird der Stößel weiter nach oben verfahren. Bei f) werden Filterstöpsel 20 mittels eines Filterstöpsel-  
35 förderers 21, der in diesem Ausführungsbeispiel eine Trommel ist, zugeführt. Dieses ist schematisch in Fig. 13 auch bei f) dargestellt.

[0047] Bei der schematischen Darstellung der Fig. 13 werden von f) bis m) benachbarte Hülsen und Stößel dargestellt. Es müssen also in der schematischen Darstellung der Fig. 13 f) und g) zusammen betrachtet werden. In einem nächsten Verfahrensschritt h) und i) werden die Stößel 17 nach unten verfahren, wodurch der Filterstöpsel 20, der sich  
40 bei h) befindet, auch nach unten verfahren wird. Bei j) und k) wird der Filterstöpsel 20 durch ein Kreismesser 28 in zwei Teile zerteilt. Der obere Teil des Stöpsels 20 befindet sich in einer Aufnahme bzw. einer Bohrung eines Hebels 35. Bei l) und m) wird der Hebel 35 verschwenkt, so daß dessen Bohrung fluchtend mit der darunter liegenden Bohrung der Haupttrommel bzw. Fördertrommel 12 ist, in der sich die Hülse 11 befindet. Von nun an werden die Verfahrensschritte wieder einzeln dargestellt. Bei n) bis q) fährt der Stößel 17 in die Öffnung, in der sich die Hülse 11 befindet, hinein und bringt das entsprechende Filtermaterial in diese Hülse. Bei r) und t) fährt der Stößel 17 wieder aus dieser  
45 Öffnung heraus. Bei s) verfährt der Hebel wieder in seine Ausgangslage. Die so teilweise gefüllten Hülsen 11 werden mittels der Entnahmetrommel 33 entnommen. In den Aufnahmen dieser Entnahmetrommel 33 befinden sich dann Filterhülsen mit Filterelementen 34. Es ist auch möglich im Rahmen dieser Erfindung bzw. dieses Ausführungsbeispiels eine gesamte Hälfte der Hülse 11 zu befüllen. Es ist allerdings in den Fig. 12 und 13 nur die Variante eines Hebels anstelle eines Schiebers dargestellt, mittels dem entsprechende Filterstöpsel bewegt werden können. Es ist auch möglich, mehrere Hebel 35 zu verwenden, in denen dann bspw. auch Granulat eingeführt werden kann, oder eine Kombination aus Hobeln und Schiebern zu verwenden.

[0048] In Fig. 14 ist eine modulare Bauweise einer Filter-Herstellmaschine dargestellt. Es sind die Module Hülsenzuführmodul 130, Granulat- und Softelementfüllermodul 131 (2x) und Wendermodul 132 dargestellt. In diesem Ausführungsbeispiel werden Hülsen mittels eines Hülsenschragen 120 und Filterelemente mittels zweier Filterelement-  
55 schragen 121 zugeführt. Das Hülsenzuführmodul umfaßt somit eine Zufuhr von Hülsen von einem Hülsenschragen 120, eine Abnahmetrommel 123 und eine Übergabetrommel 124. Die Übergabetrommel 124 befördert die Hülsen von der Abnahmetrommel 123 zu einer Abgabetrommel 125, die wiederum die Hülsen zu einer Granulattrommel 126 be-

fördert. In der Granulattrommel 126 angekommen, wird Granulat in die Hülsen eingefüllt. Hierbei kann bspw. eine Vorrichtung gem. der Fig. 10 Verwendung finden. Die teilweise mit Granulat befüllten Hülsen werden dann einer Hebeltrommel 127 übergeben, die bspw. durch eine Ausgestaltung gem. der Fig. 12 gegeben sein kann. In diesem Modul, nämlich im Granulat- und Softelementfüllermodul 131 werden von einem Filterelementschragen 121 Filterelemente

über eine Abnahmetrommel 123 und eine Zuführ- und Hülsenabnahmetrommel 128 der Hebeltrommel 127 zugeführt. **[0049]** Mittels der Zuführ- und Hülsenabnahmetrommel 128 werden die mit Granulat und entsprechenden Filterelementen wie Softelementen befüllten Hülsen, deren eine Seite nun in diesem Ausführungsbeispiel voll befüllt ist, entnommen und einer Übergabetrommel 124 übergeben, die in dem Wendermodul 132 angeordnet ist. Die Übergabetrommel 124 übergibt die halb gefüllten Hülsen 11 einer Wendetrommel 129, in der die Hülsen gewendet werden. Auf dem Weg zur Wendetrommel können die Hülsen mit Wärme beaufschlagt werden, um eine Heißkleberspur zu aktivieren, die die Filterelemente fixiert. Nach dem Wenden der Hülsen werden die halb gefüllten Hülsen einem weiteren Granulat- und Softelementfüllermodul 131 übergeben und zwar mittels einer Abgabetrommel 125, die die Hülsen einer Granulattrommel 126 übergibt, in der die Hülsen wieder mit Granulat befüllt werden. Als nächstes werden die Hülsen einer Hebeltrommel 127 übergeben, in der die Hülsen mit einem weiteren Softelement gefüllt werden. Die Softelemente werden in diesem Fall von einem Filterelementschragen 121 über eine Abnahmetrommel 123 und eine Zuführ- und Hülsenabnahmetrommel 128 der Hebeltrommel 127 übergeben. Die nunmehr voll befüllten Hülsen werden dann über die Trommel 128 zu einer Übergabetrommel 124 weitergegeben, an der eine Heizstation 39 angeordnet ist, mittels der bspw. ein Heißkleber vollständig oder im verbleibenden Teil der Hülse aktiviert werden kann.

**[0050]** In der linken Seite der Fig. 14 ist ein fertig befüllter Doppel-Mehrfachfilter 118 im Längsschnitt dargestellt, der aus einem ersten Filtermaterial 19, einem Granulat 26 und jeweils einem Filterstöpsel 20 zusammengesetzt ist. Dieser Doppel-Mehrfach-Filter wird in der folgenden Zigarettenherstellung in der Mitte des ersten Filtermaterials 19 zerschnitten.

**[0051]** In Fig. 15 ist eine weitere beispielhafte Ausführungsform einer Filter-Herstellmaschine dargestellt, mittels der ein Doppel-Mehrfachfilter 118 hergestellt werden kann, der aus jeweils vier verschiedenen Filterelementen doppelter Gebrauchslänge besteht. In diesem Doppel-Mehrfachfilter 118 sind zwei verschiedene Granulatsorten 26 und 27 eingebracht worden. Um ein weiteres Granulat einzufügen, werden im Vergleich zu der Ausführungsform der Fig. 14 zwei weitere Granulatmodule 133 zur Filter-Herstellmaschine der Fig. 14 hinzugefügt. Diese liegen zwischen dem Hülsen-zuführmodul 130 und dem Granulat- und Softelementfüllermodul 131 als auch dem Wendermodul 132 und dem weiteren Granulat- und Softelementfüllermodul 131. Ansonsten sind die Elemente, die hier Verwendung finden, entsprechend.

**[0052]** Mit der erfindungsgemäßen Filter-Herstellmaschine ist es möglich, modular nach den Wünschen der entsprechenden Kunden Filter herzustellen. Hierzu müssen lediglich die entsprechenden Module gegeneinander ausgetauscht, hinzugefügt oder entfernt werden.

**[0053]** Obwohl im Rahmen der Figurenbeschreibung im wesentlichen Herstellungsvarianten dargestellt wurden, in denen eine vertikale Ausrichtung von Filterhülsen 11 Verwendung gefunden hat, ist es auch möglich, diese horizontal auszurichten. Ferner ist die Erfindung nicht auf die Verwendung von entsprechenden Trommeln beschränkt, sondern es ist auch denkbar, Muldenbänder zum Transport und Bearbeiten der Filter zu verwenden, wie bspw. durch die DE 197 08 836 A1 bzw. US 6,079,545 der Anmelderin, der DE 39 25 073 A1 bzw. US 5,209,249 der Fa. G.D Societa' per Azioni, Italien, oder der EP 1 048 229 A2 der Fa. Focke offenbart.

**[0054]** Das Filter-Herstellungskonzept ist darauf ausgerichtet, Filterstöpsel aus unterschiedlichen Filtermaterialien und/oder Granulaten in wechselnder Zusammensetzung in Filterhülsen einzuführen und zu Multisegmentfiltern bzw. Mehrfachfiltern zu verarbeiten. Im Rahmen dieser Erfindung umfaßt der Begriff "Filtermaterialien" auch den Begriff "Granulate".

**[0055]** Verwendung finden vorzugsweise wenigstens doppelt lange, vorgefertigte Filterhülsen mit einem losen oder festgeklebten Filterelement in der Mitte. Es werden üblicherweise 8 mm-Stöpsel transportiert, die dann in 4 mm lange Stöpsel zerteilt werden. Bei einem etwas modifizierten Konzept, das zu der Ausführungsform gem. Fig. 11 modifiziert ist, wird die Filterhülse in einer Mulde eines Karussells bzw. der Haupttrommel 100 gehalten und durch Drehung der Haupttrommel 100 von Station zu Station weitergeleitet. Die Stationen sind je nach Ausgestaltung des Filters, auch in wechselnder Reihenfolge, eine Hülsenzuführeinrichtung, eine Granulatdosiereinrichtung mit einer Granulatzuführstation und einer Filterstöpselzuführeinrichtung, eine Filterwendeeinrichtung und wiederum eine Granulatdosiereinrichtung mit einer Granulatzuführstation und einer Filterstöpselzuführeinrichtung oder nur eine Granulatzuführstation und eine Filterstöpselzuführeinrichtung. Außer beim Wenden wird die Hülse immer am gleichen Ort in der Haupttrommel 100 gehalten. Bei dem Zuführen von Filtermaterial in die Hülse bzw. beim Einbringen dieses Materials in die Hülse wird die Hülse vorzugsweise durch Vakuum oder Saugluft in dessen Position gehalten. Die Hülsenhalterung kann bspw. mit Vibrationen versehen werden, so daß Granulat in der möglichst dichtesten Packung eingebracht werden kann.

**[0056]** Fig. 16 zeigt schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Übergabestation zur Übergabe von Filterelementen in einer Hülse 11, die ein erstes Filtermaterial beinhaltet. Die Hülse 11 ist in den Verfahrensstand der Fig. 16 mittels Vakuumborungen 13 an der Fördertrommel 12 gehalten. Um die Hülse 11 in die Bohrung 16 der Tuben-



scheibe 62 einzuführen, wird diese mittels eines Unterstößels 18, der durch eine Stößelführung 60 geführt wird, nach oben verfahren. Der Unterstößel 18 ist in Wirkverbindung mit einer unteren Steuerkurve 68, die vorgibt, wie weit nach oben bzw. nach unten der Unterstößel 18 ausgefahren wird.

**[0057]** In dem ersten Schieber 23 sind schon zwei 2. Filterstöpsel 64 eingebracht. Es werden nach einem Durchschneiden eines 1. Doppelfilterstöpsels 63 durch ein Kreismesser 28 auch die weiteren Aufnahmen des ersten Schiebers 23 jeweils mit einem 1. Filterstöpsel versehen. Hierzu dient u.a. der Oberstößel 17, der in einer Stößelführung 61 geführt wird. Der Oberstößel 17 steht in Wirkverbindung mit einer oberen Steuerkurve 67, die vorgibt, wie weit der Oberstößel 17 nach unten bzw. nach oben ausgefahren ist. In der Fig. 16 ist der Oberstößel 17 in der obersten Position angeordnet.

**[0058]** Ein 1. Granulat 26 ist schon in dem zweiten Schieber 24 in den dazu vorgesehenen Aufnahmen eingebracht. In Fig. 16 ist der Zustand dargestellt, in der ein 2. Granulat 27, das von einem Granulatbehälter 65 über einen Befüllstutzen 66 in weiterer Aufnahmen des zweiten Schiebers 24 verbracht wird. Damit eine möglichst dichte Packung bzw. eine möglichst dichte Befüllung des 2. Granulats 27 geschieht, ist ein Schwingungserreger 44 in Wirkverbindung mit dem Befüllstutzen 66 vorgesehen. Der Schwingungserreger 44 schwingt beispielsweise mit einer Frequenz von 50 Hz. Hierbei kann es sich um einen Elektromagneten mit einer entsprechenden sich bewegenden Masse handeln, so daß entsprechende Schwingungen erzeugt werden.

**[0059]** Fig. 17 zeigt eine Ausführungsform, bei der beispielsweise eine Haupttrommel 100, die zu der Haupttrommel 100 der Fig. 11 etwas variiert ist, mit Filterelementen bzw. Filtermaterial versorgt wird und wie entsprechend auf der Haupttrommel 100 hergestellte Doppelmehrfachfilter 118 bzw. Doppelmultisegmentfilter 118 abgeführt werden.

**[0060]** Es werden mit einem Hülsenmassenstrom 101 4-fach-Hülsen 114 einer Aufnahmetrommel 78 zugeführt. Mittels der Aufnahmetrommel 78 werden jeweils in entsprechenden Aufnahmemulden der Aufnahmetrommel 78 die 4-fach-Hülsen 114 aus dem Hülsenvorrat entnommen. Daraufhin werden diese mittels eines Kreismessers 106 in zwei 2-fach-Hülsen 115 zerteilt. Die entsprechenden 2-fach-Hülsen 115 werden dann in einer Staffeltrommel 79 gestaffelt, um daraufhin in eine Schiebetrommel 80 übergeben zu werden, wo sie ausgerichtet werden. Die Schiebetrommel 80 ist hinter der Übergabetrommel 80 angeordnet, die für weitere Filterelemente vorgesehen ist, die von oben zu der Übergabetrommel 80 zugeführt werden.

**[0061]** In Fig. 18 ist schematisch dargestellt, wie die jeweiligen Lagen der Filterelemente gemäß der Fig. 17 jeweils sind.

**[0062]** Aus einem Filterelementmassenstrom 102 bzw. einem entsprechenden Filterelementvorrat werden Filterelemente 12-facher Gebrauchslänge 70 auf eine Aufnahmetrommel 74 mit Aufnahmemulden übergeben. Diese werden dann durch 2 Kreismesser 106 in drei Teile zerschnitten, so daß sich drei Filterelemente 4-facher Gebrauchslänge 71 ergeben. Diese werden in einer Staffeltrommel 75 gestaffelt, um dann in einer Schiebetrommel 76 queraxial fluchtend angeordnet zu werden und dann erneut durch ein Kreismesser 106 in zwei Filterelemente 2-facher Gebrauchslänge 72 geschnitten zu werden.

**[0063]** Nach Zerschneiden in zwei Filterelemente 2-facher Gebrauchslänge 72 werden die Filterelemente in einer Staffeltrommel 77 gestaffelt, um dann einer Übergabetrommel/Schiebetrommel 80 übergeben zu werden. In diesem Ausführungsbeispiel sind die Filterelemente 2-facher Gebrauchslänge 72 vorne angeordnet und die Hülsen 2-facher Gebrauchslänge 115 dahinter angeordnet, so daß nur die vorderen Filterelemente 2-facher Gebrauchslänge 72 erkennbar sind. Die jeweiligen Filterelemente 72 und 115 werden dann einer Kegelumlenktrommel 81 bzw. 82 übergeben, woraufhin dann durch Übergabe auf eine Übergabetrommel 83 bzw. 84 die Filterelemente der Haupttrommel 100 zugeführt werden. Die Haupttrommel 100 ist der Übersichtlichkeit wegen in dieser Figur nicht dargestellt; sie ist allerdings in Fig. 18 schematisch dargestellt. Nach Befüllen der Hülsen 115 werden die Doppel-Mehrfach-Filter 118 bzw. Multisegmentfilter 118 von einer Übernahmetrommel 85 übernommen und einer Kegelumlenktrommel 86 zugeführt. Schließlich erfolgt eine Übergabe an eine Abgabetrommel 87, die die Multisegmentfilter 118 an einen Massenstrom 88 abgeben. Es werden so in diesem Ausführungsbeispiel die Multisegmentfilter bzw. Doppel-Mehrfach-Filter 118 erzeugt, die am Ende jeweils Filterelemente 73 aufweisen, dann zur Mitte gehend jeweils beispielsweise eine Granulalbefüllung aufweisen, die auf der Haupttrommel 100 erzeugt wurden und in der Mitte den bekannten Filterstöpsel bzw. das erste Filtermaterial 19 aufweisen.

**[0064]** Es werden also drei Hauptfunktionen in der Fig. 17 und der Fig. 18 dargestellt, nämlich die Zuführung von vorgefertigten Hülsen 11 über einen vorher gebildeten Massenstrom, die Zuführung der Filterelemente beispielsweise Soffilterelemente mit Hilfe entsprechender Funktionsgruppen wie in dem Ausführungsbeispiel dargestellt und den Abtransport des in der Haupttrommel 100 hergestellten Fertigproduktes über entsprechende Transporttrommeln zur Bildung eines erneuten Massenstromes.

Bezugszeichenliste

[0065]

5	10	Hülsenzuführtrommel
	11	Hülse
	12	Fördertrommel
	13	Vakuumbohrung
	14	Bohrung
10	15	Rohr
	16	Fördertrommelbohrung
	17	Oberstößel
	18	Unterstößel
	19	erstes Filtermaterial
15	20	Filterstöpsel
	21	Filterstöpselförderer
	22	Filterstöpseltrommel
	23	erster Schieber
	24	zweiter Schieber
20	25	Stöpselaufnahme
	26	1. Granulat
	27	2. Granulat
	28	Kreismesser
	29	Messorführung
25	30	Filterstöpsel
	31	1. Scheibe
	32	2. Scheibe
	33	Entnahmetrommel
	34	Filterhülse mit Filterelementen
30	35	Hebel
	36	Hebelführung
	37	Papierhülse
	38	Einbringposition
	38a	Einbringzone
35	38b	Einbringzone
	39	Heizstation
	41	3. Schieber
	42	4. Schieber
	43	Federblech
40	44	Schwingungserreger
	50	Abgabetrommel
	51	Granulatbefüllereinrichtung
	60	Stößelführung
	61	Stößelführung
45	62	Tubenscheibe
	63	1. Doppelfilterstöpsel
	64	2. Filterstöpsel
	65	Granulatbehälter
	66	Befüllstutzen
50	67	obere Steuerkurve
	68	untere Steuerkurve
	70	Filterelement 12-facher Gebrauchslänge
	71	Filterelement 4-facher Gebrauchslänge
	72	Filterelement 2-facher Gebrauchslänge
55	73	Filterelement
	74	Aufnahmetrommel
	75	Staffeltrommel
	76	Schiebetrommel

	77	Staffeltrommel
	78	Aufnahmetrommel
	79	Staffeltrommel
	80	Übergabetrommel / Schiebetrommel
5	81	Kegelumlenktrommel
	82	Kegelumlenktrommel
	83	Übergabetrommel
	84	Übergabetrommel
	85	Übernahmetrommel
10	86	Kegelumlenktrommel
	87	Abgabetrommel
	88	Massenstrom
	100	Haupttrommel
	101	Hülsenmassenstrom
15	102	Filterelementmassenstrom
	103	Übergabetrommel
	104	Übergabekegeltrommel
	105	Übergabetrommel
	106	Kreismesser
20	107	Übergabekegeltrommel
	108	Wendetrommel
	109	Übergabetrommel
	110	1. Granulat
	111	2. Granulat
25	112	Granulat-Übergabestation
	113	Schaltschrank
	114	4-fach-Hülse
	115	2-fach-Hülse
	116	Filterelement (12-fache Verarbeitungslänge)
30	117	Doppel-Mehrfachfilter-Massenstrom
	118	Doppel-Mehrfach-Filter
	120	Hülsenschragen
	121	Filterelementschragen
	123	Abnahmetrommel
35	124	Übergabetrommel
	125	Abgabetrommel
	126	Granulattrommel
	127	Hebeltrommel
	128	Zuführ- und Hülsenabnahmetrommel
40	129	Wendetrommel
	130	Hülsenzuführmodul
	131	Granulat- und Softelementfüllermodul
	132	Wendermodul
	133	Granulatmodul
45	a) bis t)	Positionsangaben

### Patentansprüche

- 50 1. Verfahren zur Herstellung von Mehrfachfiltern (118) für Produkte der tabakverarbeitenden Industrie mit den folgenden Verfahrensschritten:
- Zuführen einer Filterhülse (11) in eine vorgebbare Position, und
  - 55 - Einführen von Filtermaterial (20, 26, 27, 30, 116) in vorgebbaren Portionen, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens zwei Portionen des Filtermaterials (20, 26, 27, 30, 116) in einem Verfahrensschritt in die Filterhülse (11) eingeführt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Filterhülse (11) ausschließlich von einer Seite befüllt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Filterhülse (11) von zwei Seiten befüllt wird.
- 5 4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Filterhülse (11) zum Befüllen von zwei Seiten gedreht wird.
- 10 5. Verfahren nach Anspruch 3 und/oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zugeführte Filterhülse (11) in der Mitte ein Filterelement (19) aufweist.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Filterhülse (11) zum Befüllen auf einer vorgebbaren Bewegungsbahn wenigstens teilweise queraxial geführt wird.
- 15 7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Einführen des Filtermaterials (20, 26, 27, 30, 116) mit einer vertikalen Bewegungskomponente geschieht.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Filterhülse (11) in einem vorangehenden Verfahrensschritt ausgebildet wird.
- 20 9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Filtermaterialsegmente abwechselnd granulathaltiges Material (26, 27) und, insbesondere gasdurchlässige, Begrenzungsstücke (20, 30) umfassen.
- 25 10. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein n-fach-Mehrfachfilter ausgebildet wird, wobei n eine natürliche gerade Zahl ist, die größer 1 ist.
11. Mehrfachfilter, hergestellt nach einem der Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10.
- 30 12. Einrichtung zur Herstellung von Mehrfachfiltern (118) für Produkte der tabakverarbeitenden Industrie, mit einem Filterhülsenzuführelement (10, 130) und wenigstens einem Transportelement (12, 100, 123 bis 127), in das Filterhülsen (11) einbringbar sind und mittels dem die Filterhülsen (11) wenigstens einer Bearbeitungsstation zuführbar sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** in wenigstens einer Bearbeitungsstation (17, 23, 24, 28, 31, 32, 131, 132) wenigstens zwei Portionen der Filtermaterialien (20, 26, 27, 30) in einem Bearbeitungsschritt in wenigstens
- 35 eine Filterhülse (11) einführbar sind.
13. Einrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Drehvorrichtung (108, 129) zum Drehen der Filterhülse (11) als Bearbeitungsstation vorgesehen ist.
- 40 14. Einrichtung nach Anspruch 12 und/oder 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** das wenigstens eine Transportelement wenigstens ein kontinuierlich umlaufender Förderer (12, 100, 126, 127, 129) ist, der die Filterhülsen (11) queraxial fördert.
15. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die wenigstens eine Bearbeitungsstation an einem einzigen Förderer (12, 100) angeordnet ist.
- 45 16. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** den Förderern (12, 100, 126, 127, 129) wenigstens eine Bearbeitungsstation zugeordnet ist.
- 50 17. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** den Förderern (12, 100, 126, 127, 129) maximal eine Bearbeitungsstation zugeordnet ist.
18. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehrere Förderer vorgesehen sind, von denen wenigstens einer wenigstens einer Bearbeitungsstation zugeordnet ist, und von denen
- 55 wenigstens einer nur einer Bearbeitungsstation zugeordnet ist.
19. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 12 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens eine Filtermaterialzuführstation (21, 102, 104, 105, 107, 112, 130, 131, 133) vorgesehen ist, wobei diese zwei drehbare

und azentrisch angeordnete Scheiben (31, 32) umfaßt, die jeweils Bohrungen (14) aufweisen, wobei die Bohrungen (14) der einen Scheibe (31) und die Bohrungen (14) der anderen Scheibe (32) an einem Ort (38) miteinander fluchtend anordbar sind.

- 5 20. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 12 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens eine Filtermaterialzuführstation (21, 102, 104, 105, 107, 112, 130, 131, 133) vorgesehen ist, wobei diese wenigstens ein Schiebeelement (23, 24, 31, 32), das mit Bohrungen (14) versehen ist und/oder wenigstens ein Hebelement (35), das mit Bohrungen (14) versehen ist, umfaßt.
- 10 21. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 12 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Filtermaterialeinbringstation (a) bis t); 15, 16, 38) vorgesehen ist, die wenigstens ein erstes Überführungsmittel (17) umfaßt, das wenigstens zwei Portionen der Filtermaterialien (20, 26, 27, 30) in einem Verfahrensschritt in die Filterhülse (11) einbringt.
- 15 22. Einrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens ein zweites Überführungsmittel (18) vorgesehen ist, das von der entgegengesetzten Seite der Filterhülse (11) als Gegenlager zu dem wenigstens einen ersten Stößel (17) fungiert.
- 20 23. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 19 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens eine Filterhülse (11) mit wenigstens zwei Bohrungen (14) axial fluchtend anordbar ist.
- 25 24. Mehrfachfilterherstellungssystem für Produkte der tabakverarbeitenden Industrie mit einer Filterhülsenzuföhreinrichtung (10, 130) zum Zuführen von Filterhülsen und einem Transportsystem (12, 100, 123 bis 128) zum Transportieren der Filterhülsen (11) auf einer vorgebbaren Bewegungsbahn und wenigstens einer Bearbeitungsstation (17, 23, 24, 28, 31, 32, 131, 132), **dadurch gekennzeichnet, daß** in der wenigstens einen Bearbeitungsstation in einem Bearbeitungsschritt wenigstens zwei Portionen der Filtermaterialien (20, 26, 27, 30) in wenigstens eine Filterhülse (11) einbringbar sind.
- 30 25. Filterherstellungssystem nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Bearbeitungsstation eine Drehvorrichtung (108, 129) zum Drehen der Filterhülsen (11) vorgesehen ist.
- 35 26. Filterherstellungssystem nach Anspruch 24 und/oder 25, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Transportsystem wenigstens einen kontinuierlich umlaufenden Förderer (12, 100, 123 bis 128) aufweist, der die Filterhülsen (11) queraxial fördert.
- 40 27. Filterherstellungssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 24 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** die wenigstens eine Bearbeitungsstation wenigstens einem Förderer zugeordnet ist.
- 45 28. Filterherstellungssystem nach Anspruch 26 und/oder 27, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein einziger Förderer (12, 100) vorgesehen ist, dem wenigstens eine Bearbeitungsstation zugeordnet ist.
- 50 29. Filterherstellungssystem nach Anspruch 26 und/oder 27, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehrere Förderer vorgesehen sind, denen jeweils höchstens eine Bearbeitungsstation zugeordnet ist.
- 55

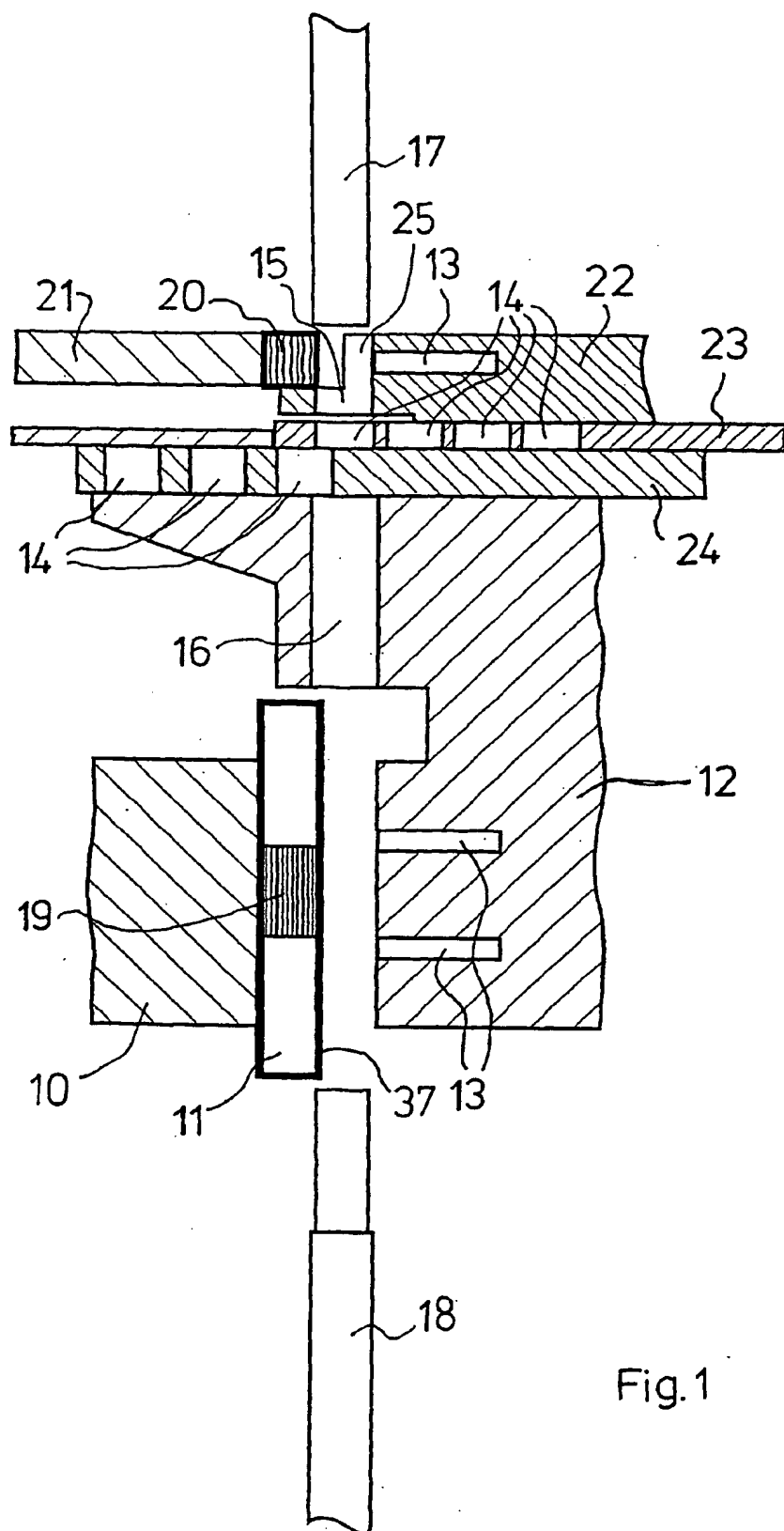


Fig.1

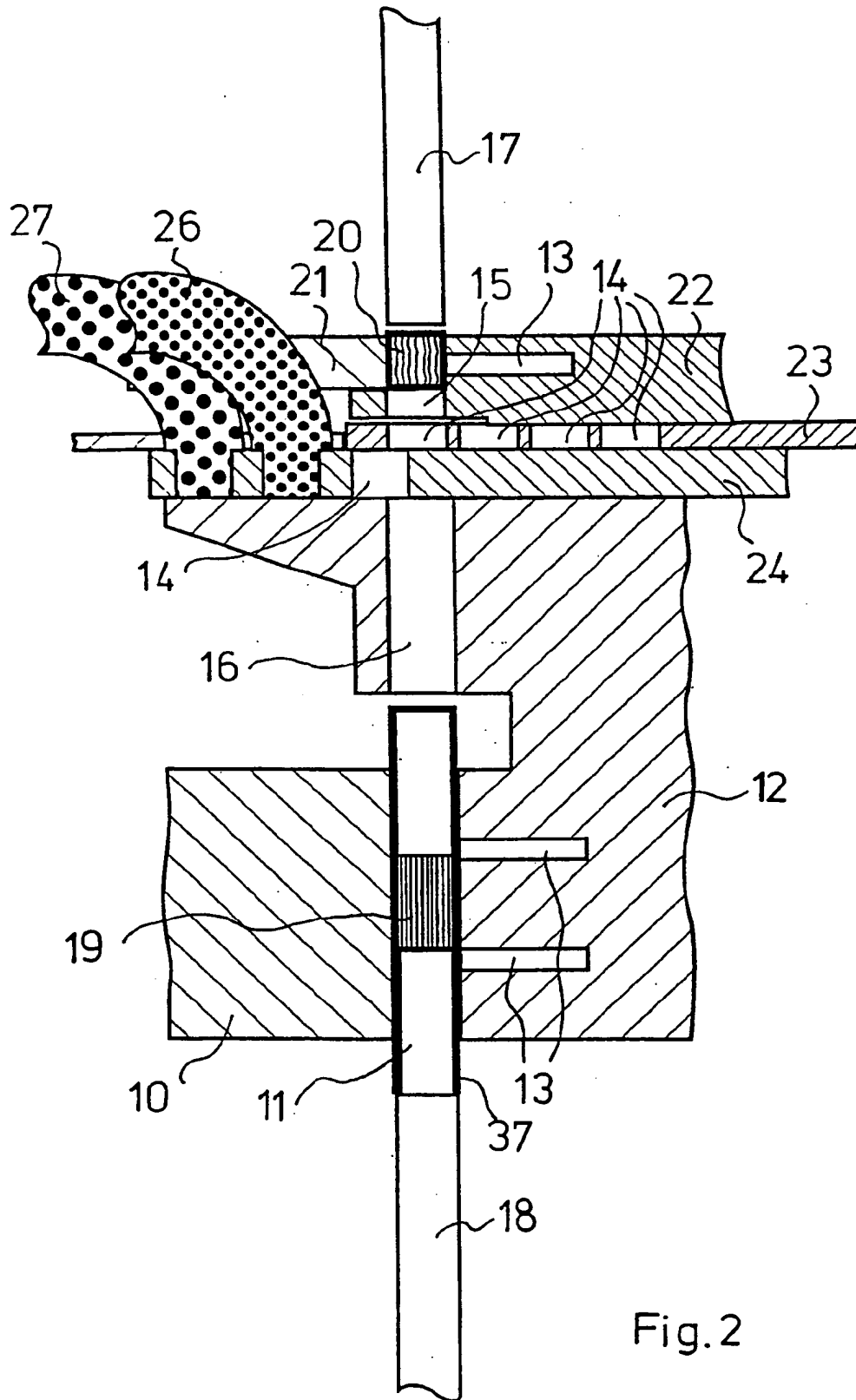


Fig.2

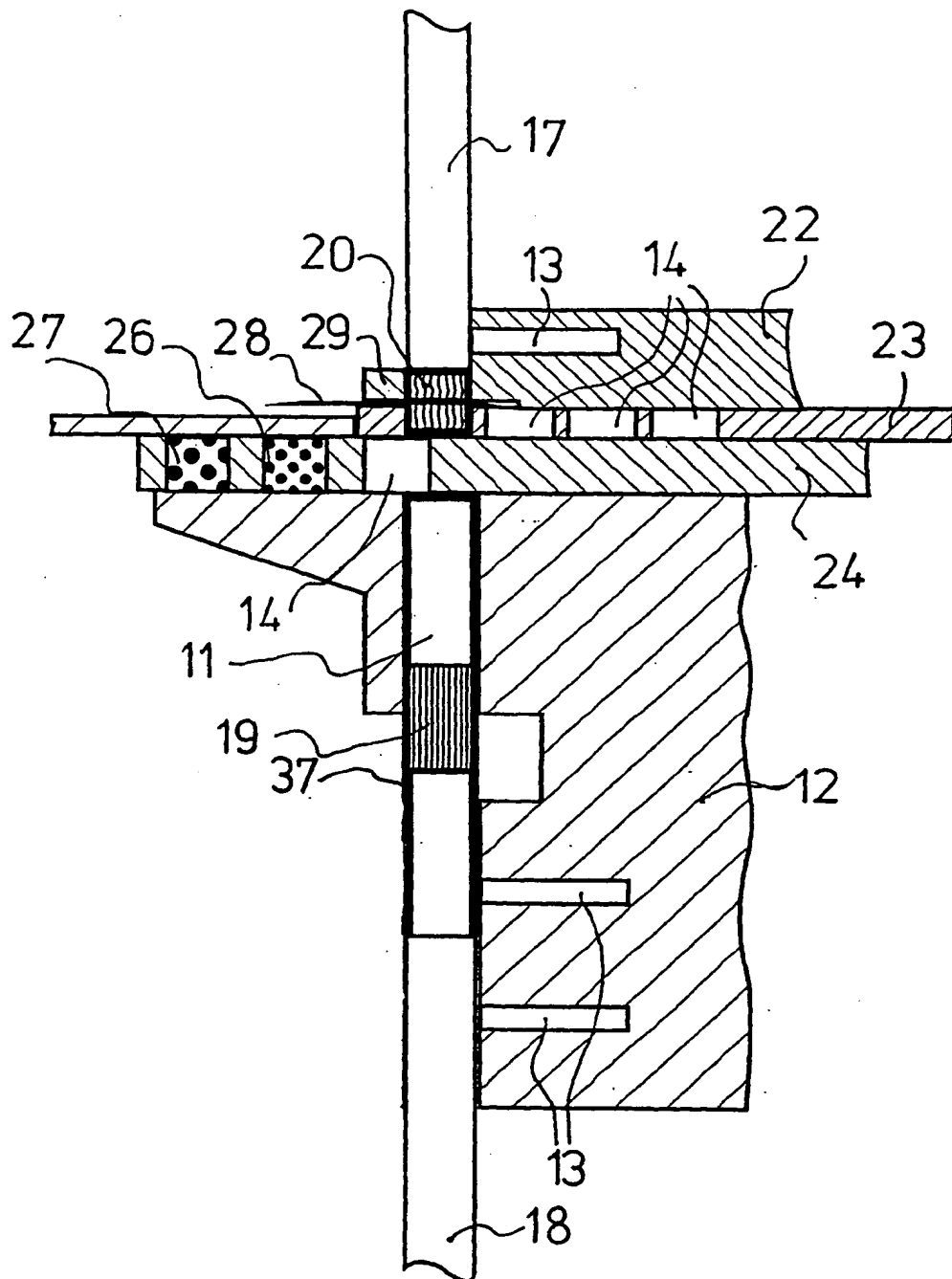


Fig. 3



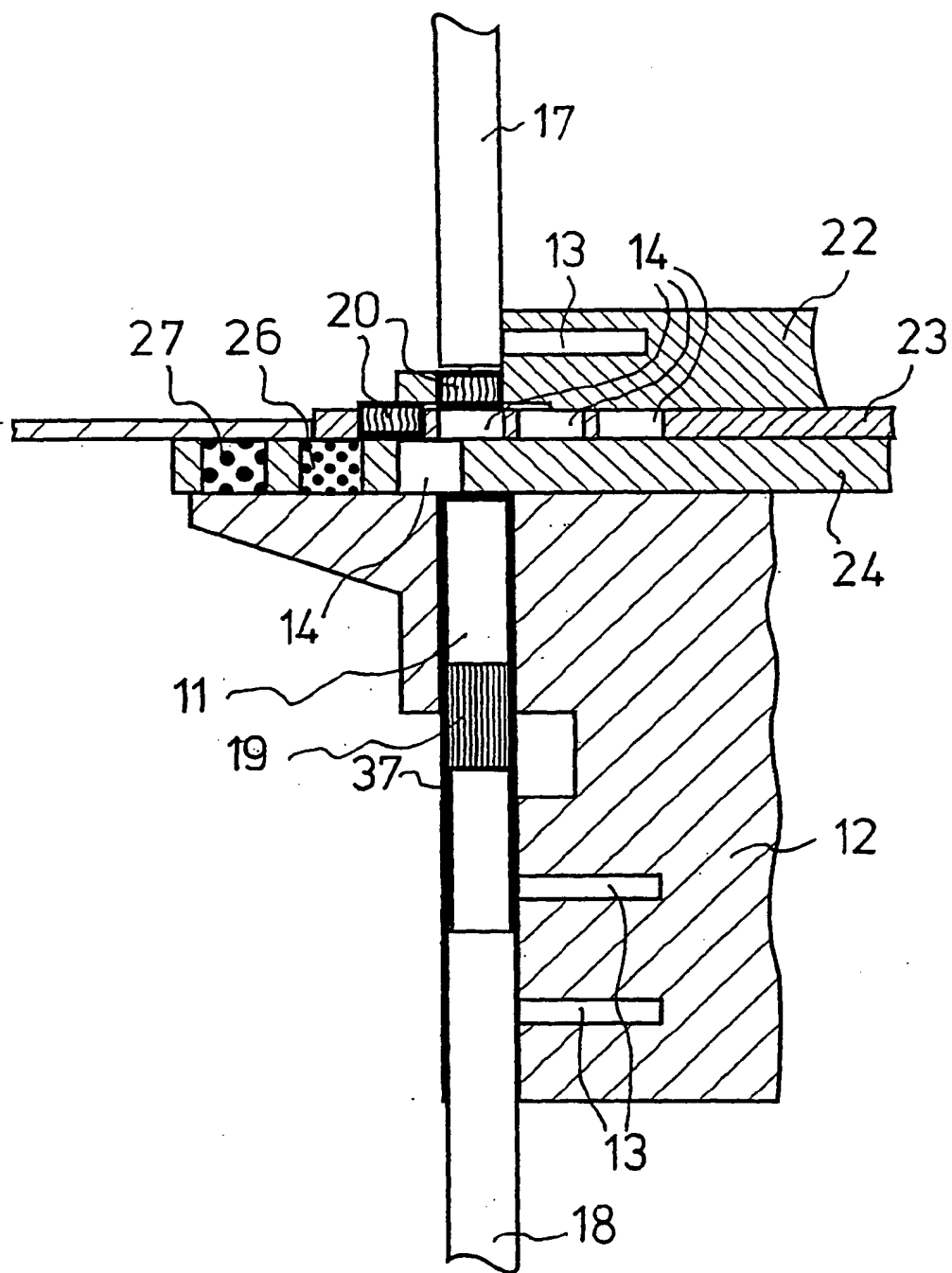


Fig.4

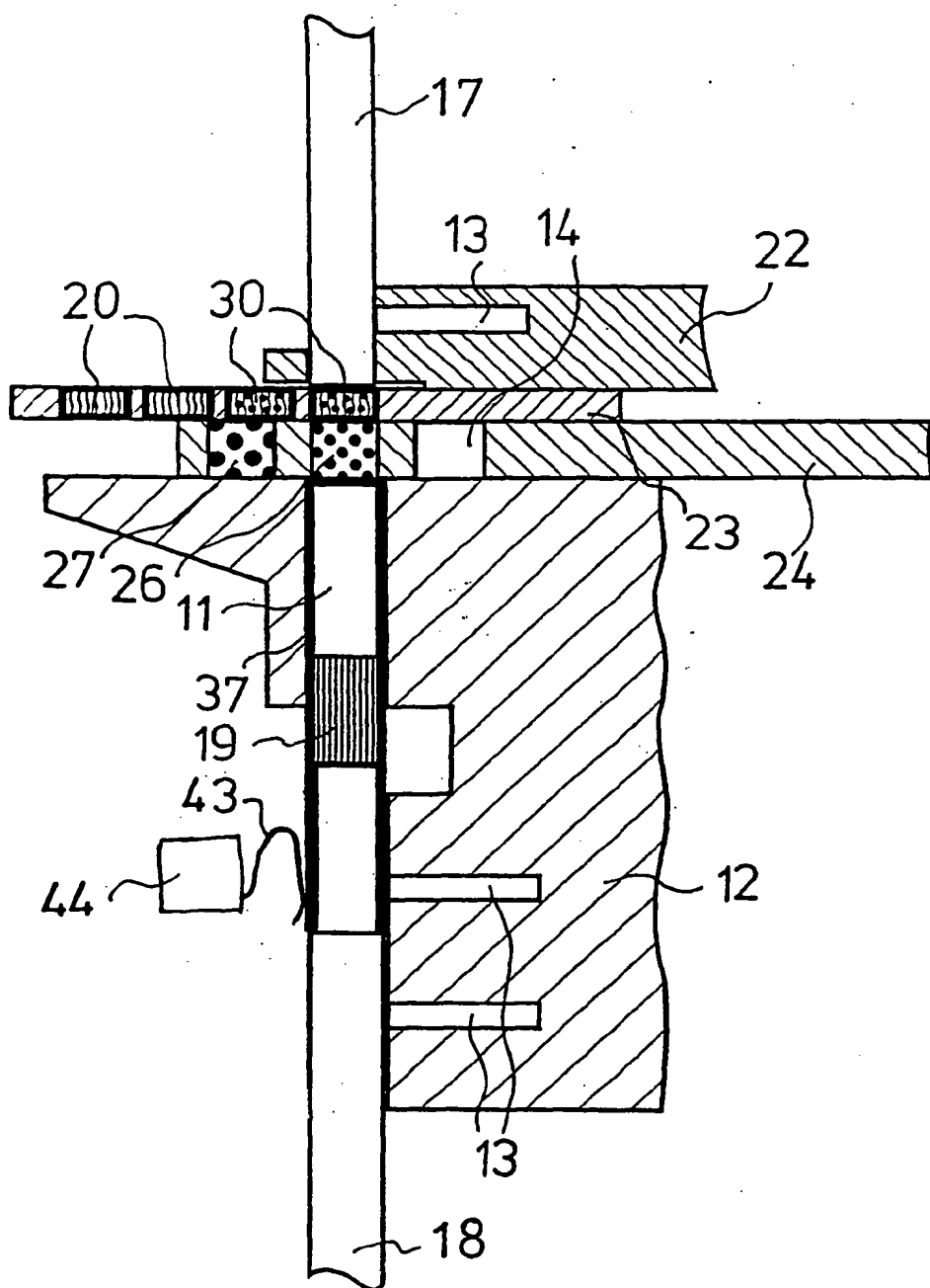


Fig. 5

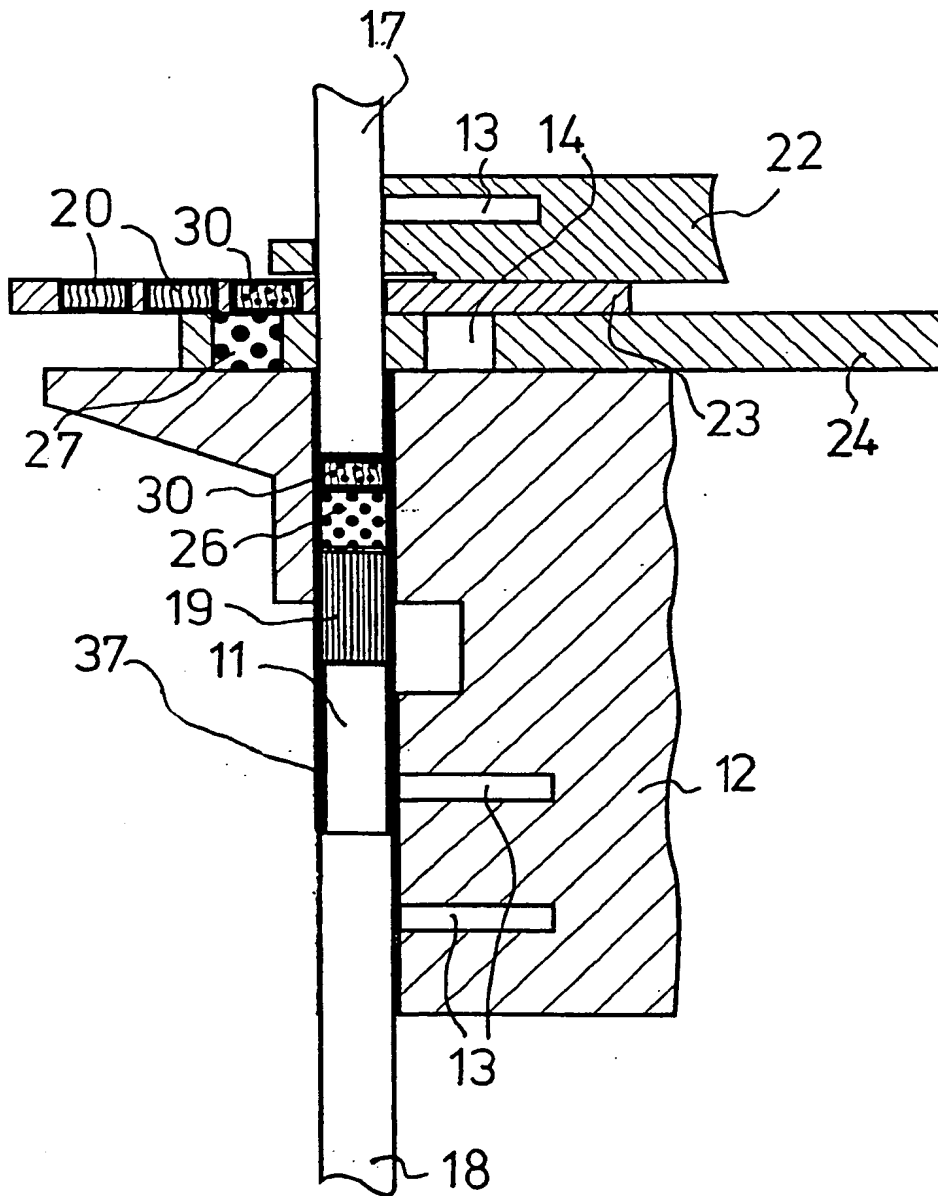


Fig.6

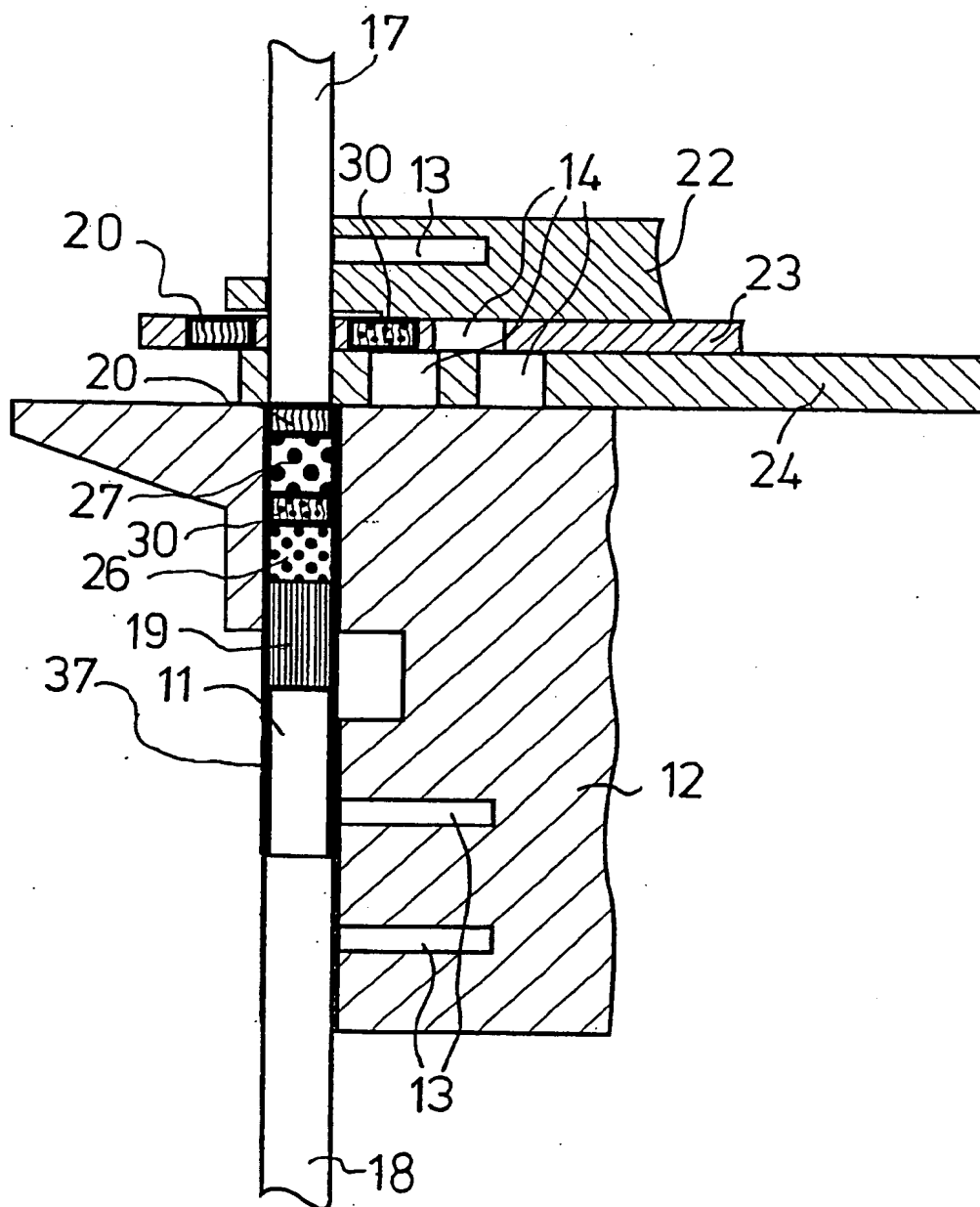


Fig.7

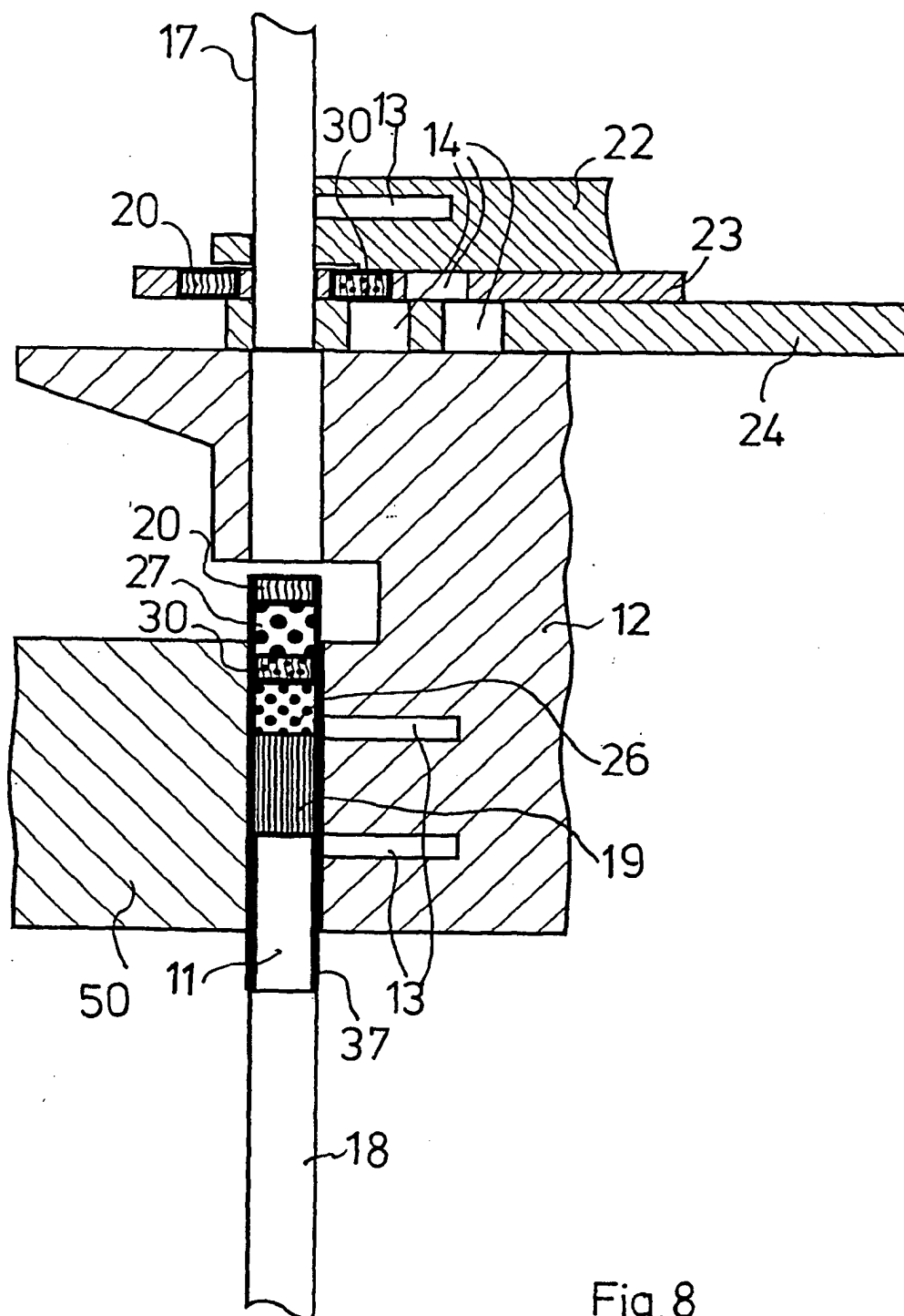


Fig.8

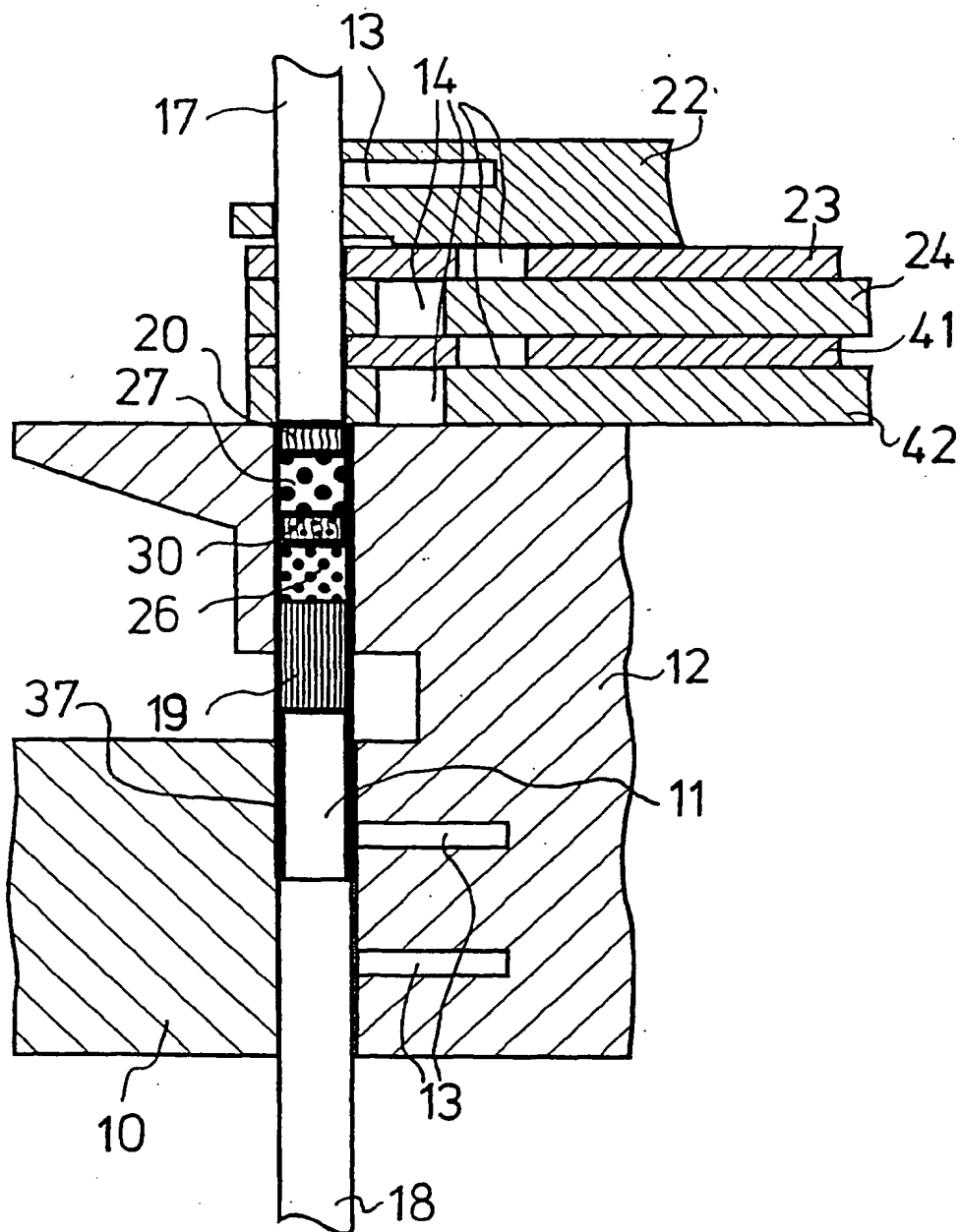


Fig.9

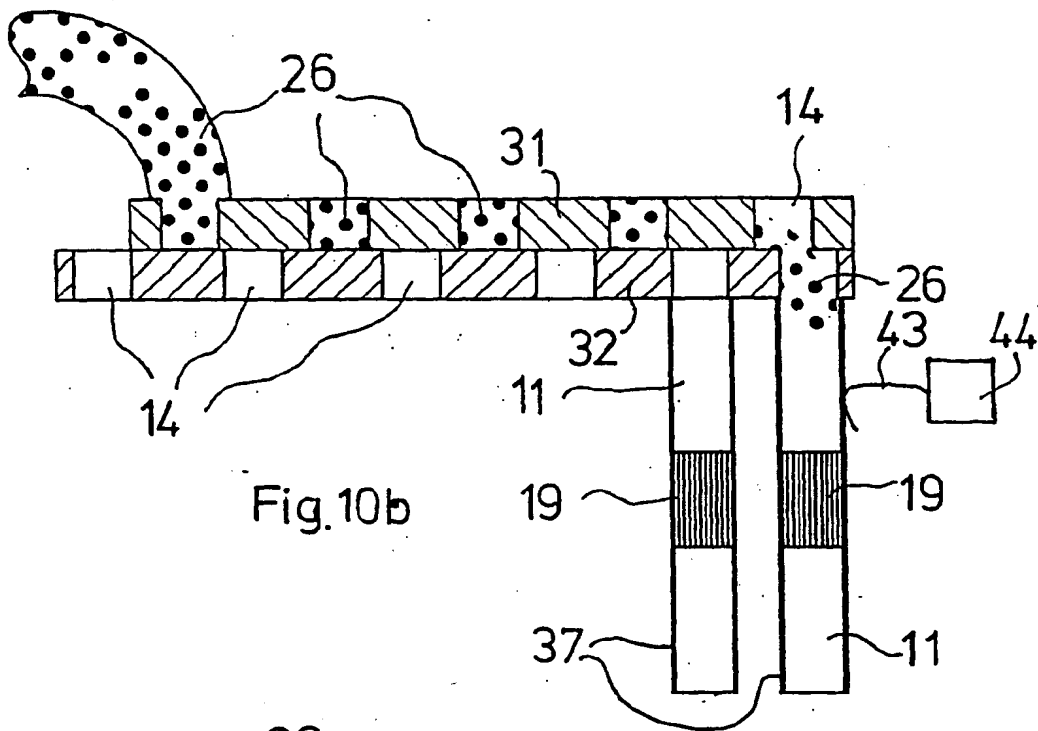


Fig. 10b

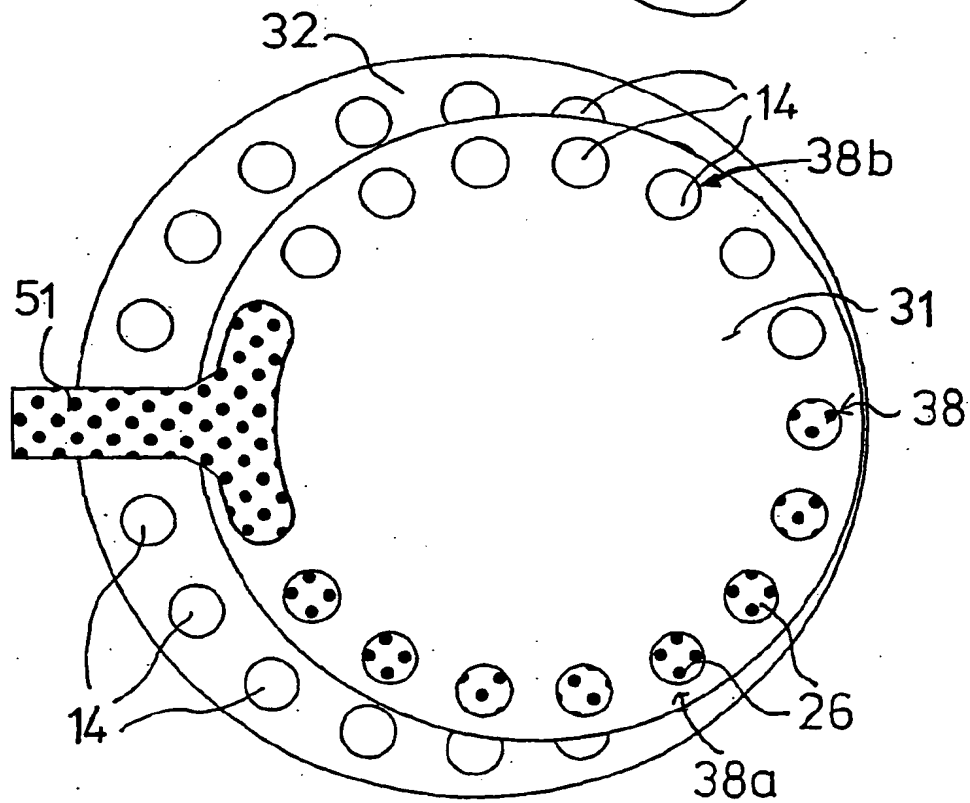


Fig. 10a

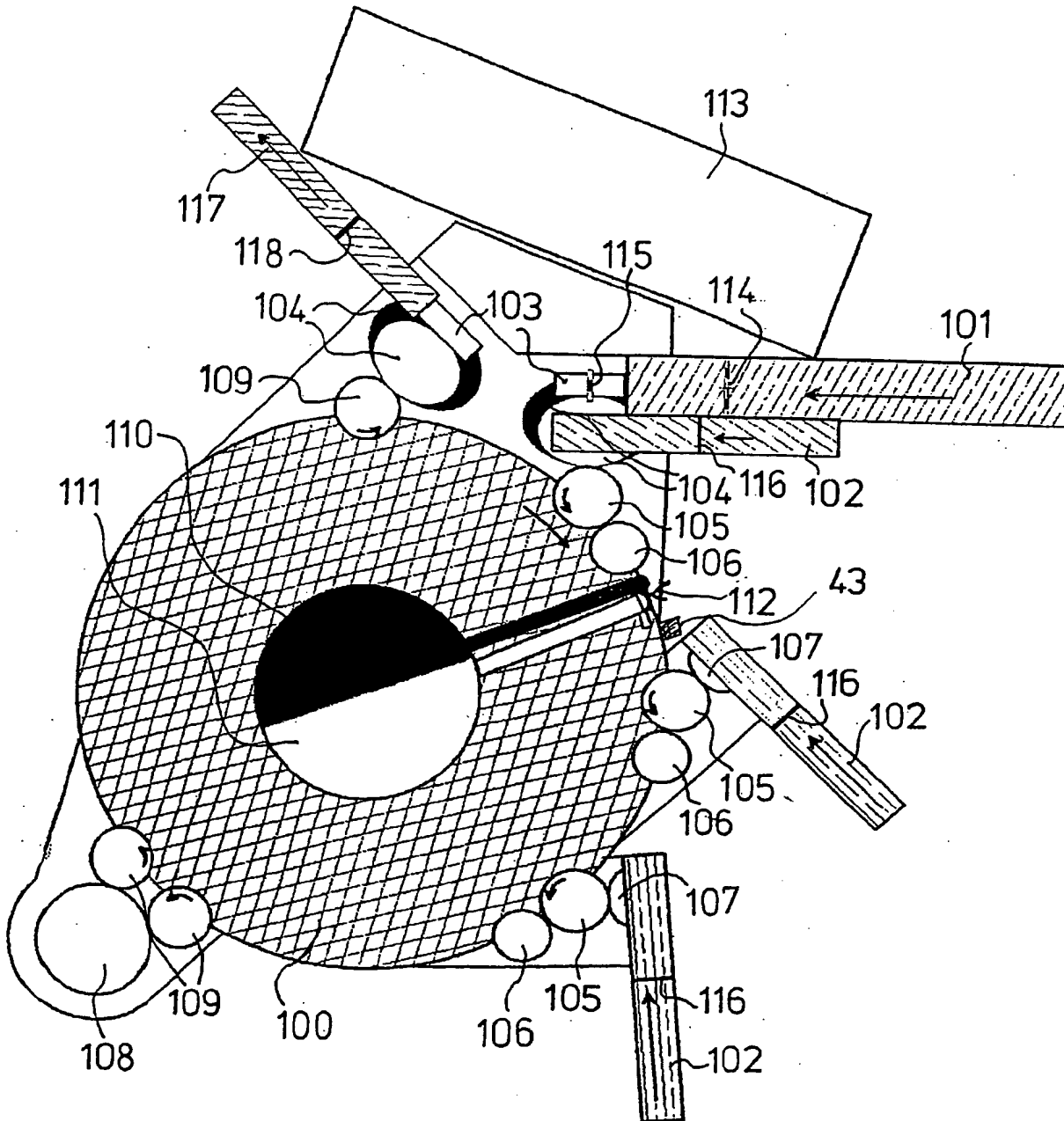
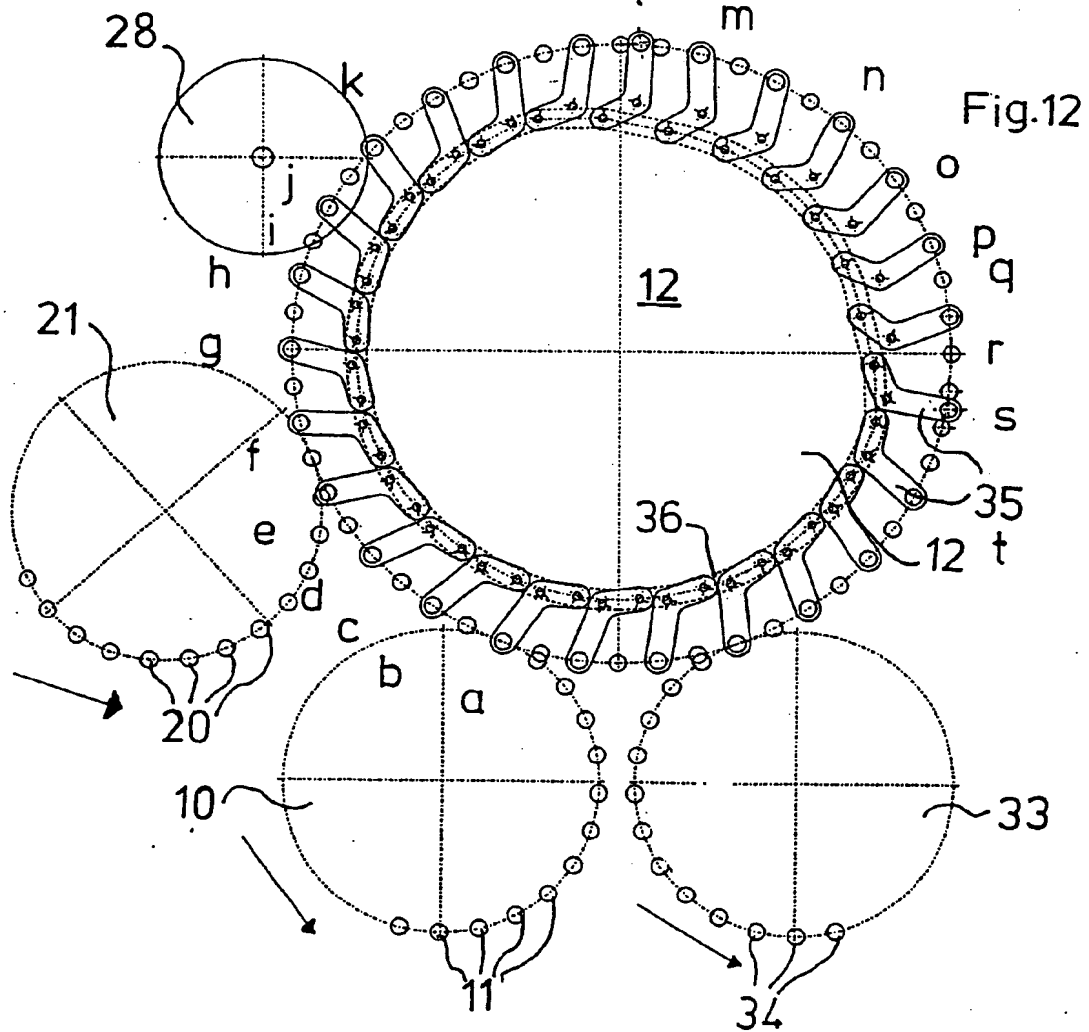
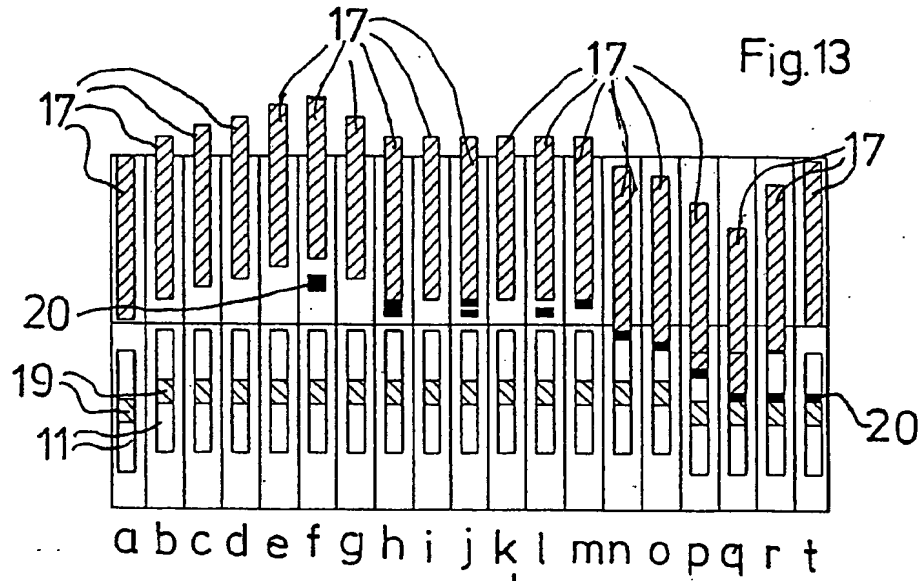


Fig.11





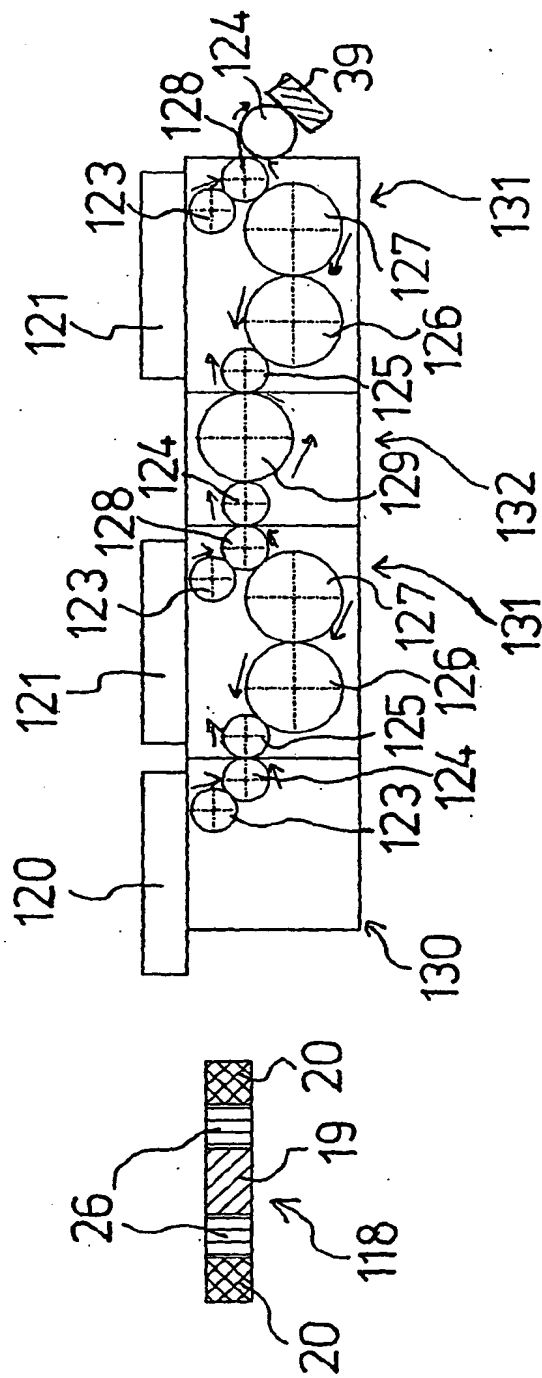


Fig.14

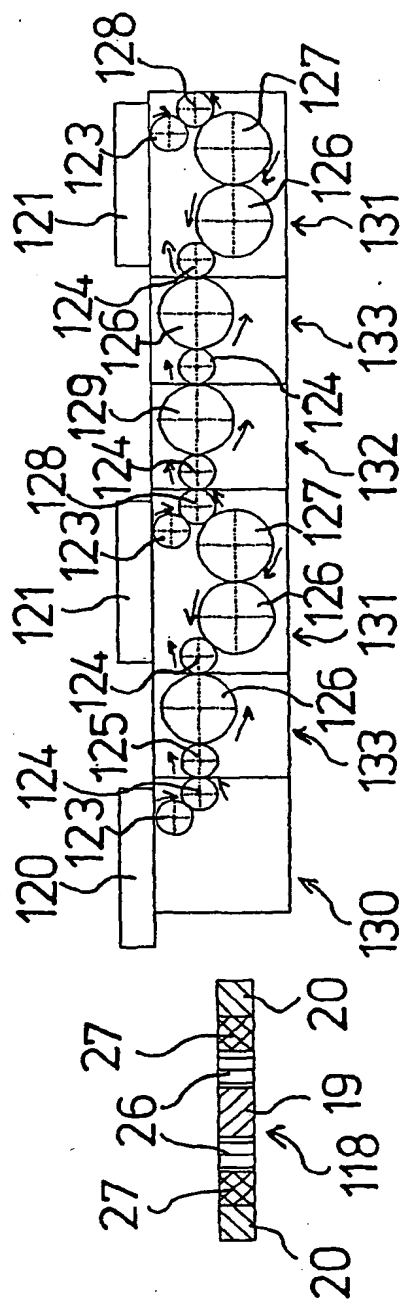


Fig.15

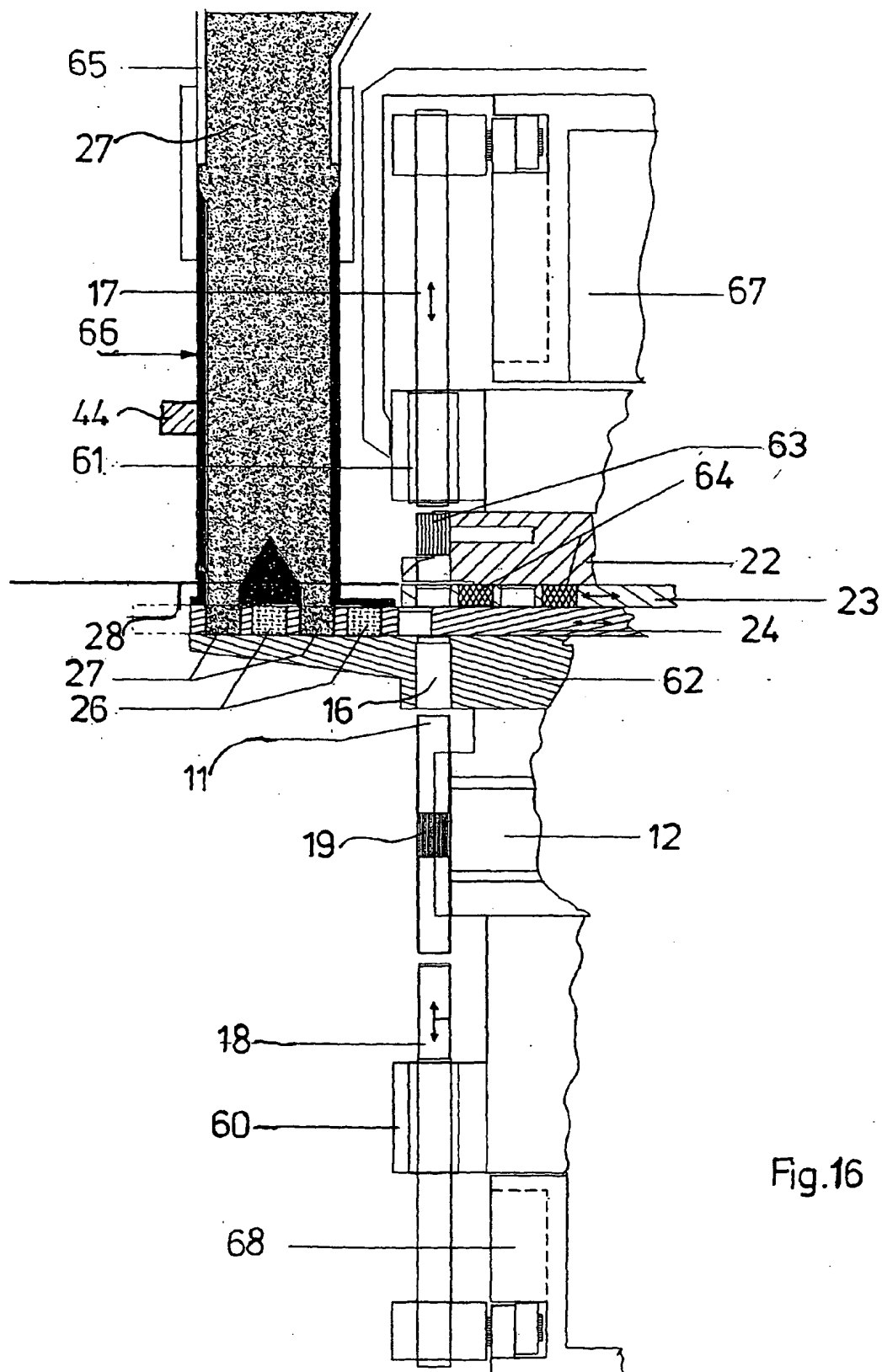


Fig.16

